

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
793-2

Troisième édition
Third edition
1992-06

Fibres optiques

Partie 2:
Spécifications de produit

Optical fibres

Part 2:
Product specifications



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 793-2: 1992

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
793-2

Troisième édition
Third edition
1992-06

Fibres optiques

Partie 2:
Spécifications de produit

Optical fibres

Part 2:
Product specifications

© CEI 1992 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1 Introduction	8
2 Objet	8
CHAPITRE II: SPÉCIFICATIONS DE PRODUIT POUR LES FIBRES OPTIQUES DE CLASSE A (FIBRES MULTIMODALES)	
SECTION UN – CATÉGORIE A1	
3 Domaine d'application	10
4 Construction et dimensions	10
5 Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur	12
6 Prescriptions mécaniques	14
7 Prescriptions relatives à la transmission	14
8 Prescriptions relatives à l'environnement	20
9 Livraison	20
SECTION DEUX – CATÉGORIE A2	
10 Domaine d'application	20
11 Construction et dimensions	20
12 Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur	22
13 Prescriptions mécaniques	24
14 Prescriptions relatives à la transmission	24
15 Prescriptions relatives à l'environnement	26
16 Livraison	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
CHAPTER I: GENERAL	
Clause	
1 Introduction	9
2 Object	9
CHAPTER II: PRODUCT SPECIFICATIONS FOR CLASS A OPTICAL FIBRES (MULTIMODE FIBRES)	
SECTION ONE – CATEGORY A1	
3 Scope	11
4 Construction and dimensions	11
5 Colours of the coating and/or buffer	13
6 Mechanical requirements	15
7 Transmission requirements	15
8 Environmental requirements	21
9 Delivery	21
SECTION TWO – CATEGORY A2	
10 Scope	21
11 Construction and dimensions	21
12 Colours of the coating and/or buffer	23
13 Mechanical requirements	25
14 Transmission requirements	25
15 Environmental requirements	27
16 Delivery	27

SECTION TROIS – CATÉGORIE A3

Articles	Pages
17	Domaine d'application..... 28
18	Construction et dimensions..... 28
19	Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur 30
20	Prescriptions mécaniques 30
21	Prescriptions relatives à la transmission..... 30
22	Prescriptions relatives à l'environnement 32
23	Livraison..... 34

SECTION QUATRE – CATÉGORIE A4

24	Domaine d'application..... 34
25	Construction et dimensions..... 34
26	Couleurs du revêtement protecteur 36
27	Prescriptions mécaniques 38
28	Prescriptions relatives à la transmission..... 44
29	Prescriptions relatives à l'environnement 46
30	Livraison..... 46

CHAPITRE III: SPÉCIFICATIONS DE PRODUIT POUR LES FIBRES OPTIQUES DE CLASSE B (FIBRES UNIMODALES)

SECTION UN – CATÉGORIE B1

31	Domaine d'application..... 48
32	Construction et dimensions..... 48
33	Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur 50
34	Prescriptions mécaniques 52
35	Prescriptions relatives à la transmission..... 52
36	Prescriptions relatives à l'environnement 56
37	Livraison..... 56

SECTION THREE – CATEGORY A3

Clause	Page
17 Scope	29
18 Construction and dimensions	29
19 Colours of the coating and/or buffer	31
20 Mechanical requirements	31
21 Transmission requirements	31
22 Environmental requirements	33
23 Delivery	35

SECTION FOUR – CATEGORY A4

24 Scope	35
25 Construction and dimensions	35
26 Colours of buffer	37
27 Mechanical requirements	39
28 Transmission requirements	45
29 Environmental requirements	47
30 Delivery	47

CHAPTER III: PRODUCT SPECIFICATIONS FOR CLASS B
OPTICAL FIBRES (SINGLE MODE FIBRES)

SECTION ONE – CATEGORY B1

31 Scope	49
32 Construction and dimensions	49
33 Colours of the coating and/or buffer	51
34 Mechanical requirements	53
35 Transmission requirements	53
36 Environmental requirements	57
37 Delivery	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES

Partie 2: Spécifications de produits

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 86A: Fibres et câbles, du Comité d'Etudes n° 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette troisième édition de la CEI 793-2 annule et remplace la deuxième édition (1989) et l'amendement n° 1 (1991).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
86A(BC)93	86A(BC)115
86A(BC)95	86A(BC)117
86A(BC)119	86A(BC)146
86A(BC)120	86A(BC)147
86A(BC)121	86A(BC)148
86A(BC)122	86A(BC)149
86A(BC)123	86A(BC)150
86A(BC)124	86A(BC)151
86A(BC)125	86A(BC)152
86A(BC)126	86A(BC)155
86A(BC)127	86A(BC)156

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La publication suivante de la CEI est citée dans la présente norme.

Publication n° 304 (1982): Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES

Part 2: Product specifications

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This standard has been prepared by Sub-Committee 86A: Fibres and cables, of IEC Technical Committee No. 86: Fibre optics.

This third edition of IEC 793-2 cancels and replaces the second edition (1989) and Amendment No. 1 (1991).

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
86A(CO)93	86A(CO)115
86A(CO)95	86A(CO)117
86A(CO)119	86A(CO)146
86A(CO)120	86A(CO)147
86A(CO)121	86A(CO)148
86A(CO)122	86A(CO)149
86A(CO)123	86A(CO)150
86A(CO)124	86A(CO)151
86A(CO)125	86A(CO)152
86A(CO)126	86A(CO)155
86A(CO)127	86A(CO)156

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

The following IEC publication is quoted in this standard.

Publication No. 304 (1982): Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires.

FIBRES OPTIQUES **Partie 2: Spécifications de produit**

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1 Introduction

Il convient de lire la présente norme en liaison avec la CEI 793-1.

2 Objet

Cette norme fournit des spécifications de produit pour les fibres optiques avec revêtement primaire et avec ou sans revêtement protecteur, et a pour objet deux classes de fibres optiques: classe A, multimodales, et classe B, unimodales. Il y a actuellement quatre catégories de fibres optiques de classe A et trois catégories de classe B.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 793-2:1992
Without watermark

OPTICAL FIBRES Part 2: Product specifications

CHAPTER I: GENERAL

1 Introduction

This standard should be read in conjunction with IEC 793-1.

2 Object

This standard provides product specifications for coated optical fibres with or without buffer and deals with two classes of optical fibres: class A multimode and class B single mode. There are at present four categories of class A fibres and three of class B.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60753-2:1992
Withdrawn

CHAPITRE II: SPÉCIFICATIONS DE PRODUIT POUR LES FIBRES OPTIQUES DE CLASSE A (À FIBRES MULTIMODALES)

SECTION UN - CATÉGORIE A1

3 Domaine d'application

3.1 La présente norme est applicable aux types de fibres optiques A1a, A1b, A1c et A1d. Ces fibres sont utilisées ou peuvent être incorporées dans un équipement de transmission d'informations ou dans des câbles à fibres optiques.

3.2 Il est de la responsabilité du fabricant de mettre en place un système d'assurance de la qualité, par des procédures de contrôle de la qualité qui garantisse que le produit satisfait aux prescriptions de cette norme. Il n'est pas envisagé qu'un programme d'essai complet soit effectué sur chaque longueur de fibre. Lorsque l'acheteur désire spécifier des essais d'acceptation, ou d'autres procédures de qualité, il est indispensable qu'un accord ait été établi entre le fabricant et l'acheteur au moment de la commande.

4 Construction et dimensions

4.1 Construction

4.1.1 Matériau du coeur et de la gaine

La fibre doit être constituée d'un coeur de verre avec un profil à gradient d'indice et d'une gaine de verre conformément au 4.1 de la CEI 793-1.

4.1.2 Revêtement primaire de la fibre

La gaine de la fibre doit être revêtue d'un matériau approprié. Le revêtement primaire doit être en contact étroit avec la surface de la gaine, de façon à préserver l'intégrité initiale de cette surface.

Le revêtement primaire doit être constitué d'une ou de plusieurs couches de matériaux identiques ou différents. Le revêtement primaire doit être dénudable pour des raisons de connectique, sauf lorsqu'il est utilisé comme surface de référence. La méthode de dénudage doit être établie entre le fabricant et l'acheteur.

4.1.3 Revêtement protecteur

Le revêtement protecteur est un matériau qui peut être ajouté pour une protection supplémentaire de la fibre. Ce revêtement peut être constitué d'un ou de plusieurs matériaux. Les interstices existant entre la fibre munie de son revêtement primaire et le revêtement protecteur lâche peuvent être remplis avec un fluide approprié ou des matériaux facilement déformables.

4.2 Dimensions

Les dimensions sont données dans le tableau 1.

La conformité doit être vérifiée suivant les méthodes indiquées dans le tableau 2.

CHAPTER II: PRODUCT SPECIFICATIONS FOR CLASS A OPTICAL FIBRES (MULTIMODE FIBRES)

SECTION ONE – CATEGORY A1

3 Scope

3.1 This standard is applicable to optical fibres type A1a, A1b, A1c and A1d. These are used or can be incorporated in information transmission equipment and optical fibre cables.

3.2 It is the responsibility of the manufacturer to establish quality assurance by quality control procedures which ensure that the product will meet the requirements of this standard. It is not intended that a complete testing programme be carried out on every length of fibre. When the purchaser wishes to specify acceptance tests or other quality procedures, it is essential that an agreement should be reached between the manufacturer and the purchaser at the time of ordering.

4 Construction and dimensions

4.1 Construction

4.1.1 Core and cladding material

The fibre shall consist of a glass core with a graded index profile and a glass cladding in accordance with 4.1 of IEC 793-1.

4.1.2 Fibre coating

The cladding shall be coated with a suitable material. The coating shall be in close contact with the cladding surface to preserve the initial integrity of the surface.

The coating shall consist of one or more layers of the same or different materials. The coating shall be removable for connecting purposes, except where it is used as a reference surface. The method of removal shall be agreed between the manufacturer and the purchaser.

4.1.3 Buffer

The buffer is a material which can be added for the further protection of the optical fibre. It may consist of one or more materials. The interstices between coated fibre and loose buffer can be filled with a suitable fluid or easily deformable materials.

4.2 Dimensions

Dimensions are given in table 1.

Compliance shall be verified in accordance with table 2.

Tableau 1 – Dimensions

Type de fibre		A1a	A1b	A1c	A1d
Diamètre du coeur (D_{CO})	(μm)	50 ± 3	$62,5 \pm 3$	85 ± 3	100 ± 5
Diamètre de gaine (D_{CL})	(μm)	125 ± 3	125 ± 3	125 ± 3	140 ± 4
Erreur de concentricité coeur/gaine	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Non-circularité de coeur	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Non-circularité de gaine	(%)	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 4
Valeurs en quatre cercles concentriques:					
coeur (ΔD_{CO})	(μm)	4	4	4	A l'étude
gaine (ΔD_{CL})	(μm)	5	5	5	A l'étude
Diamètre de revêtement	(μm)	$250 \pm 15^*$	$250 \pm 15^*$	$250 \pm 15^*$	A l'étude
Erreur de concentricité gaine/revêtement**		A l'étude**	A l'étude**	A l'étude**	A l'étude**
gaine/revêtement **	(μm)				

* D'autres valeurs de diamètre de revêtement sont à l'étude.

** Définitions, méthode de mesure et valeurs sont à l'étude.

Tableau 2 – Essais dimensionnels

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Diamètre du coeur	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2
Diamètre de gaine	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Diamètre du revêtement et/ou du revêtement protecteur	Répartition de la lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Non-circularités	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Erreurs de concentricité	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2
Conformité	Quatre cercles concentriques	CEI 793-1-A3

5 Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur

Le revêtement primaire et/ou le revêtement protecteur peuvent être colorés avec une ou plusieurs couleurs différentes.

Les couleurs doivent correspondre, de façon raisonnable, à celle de la CEI 304.

Table 1 – Dimensions

Fibre type		A1a	A1b	A1c	A1d
Core diameter (D_{CO})	(μm)	50 ± 3	$62,5 \pm 3$	85 ± 3	100 ± 5
Cladding diameter (D_{CL})	(μm)	125 ± 3	125 ± 3	125 ± 3	140 ± 4
Core/cladding concentricity error	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Core non-circularity	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Cladding non-circularity	(%)	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 4
Four concentric circle values:					
core (ΔD_{CO})	(μm)	4	4	4	UC
cladding (ΔD_{CL})	(μm)	5	5	5	UC
Coating diameter	(μm)	$250 \pm 15^*$	$250 \pm 15^*$	$250 \pm 15^*$	UC
Cladding/coating concentricity error**	(μm)	UC**	UC**	UC**	UC**

* Other coating diameters are under consideration.

** Definition, measuring method and values are under consideration.

Table 2 – Dimensional tests

Characteristics	Tests	Test method
Diameter of core	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2
Diameter of cladding	Refracted near field Near field light distribution Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Diameter of coating and/or buffer	Near field light distribution Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Non-circularities	Refracted near field Near field light distribution Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Concentricity errors	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2
Compliance	Four concentric circles	IEC 793-1-A3

5 Colours of the coating and/or buffer

The coating and/or buffer may be coloured with one or more different colours.

Colours shall correspond reasonably with IEC 304.

A titre d'exemple, les couleurs suivantes peuvent être utilisées comme couleurs individuelles:

- naturel ou blanc;
- rouge;
- jaune;
- bleu;
- vert.

Un marquage sur les couleurs peut être effectué. Le marquage doit être constitué, pour le repérage, d'anneaux, de lignes ou d'hélices colorés. Les marquages imprimés ou peints doivent adhérer de façon satisfaisante. Les marquages doivent être facilement identifiables au moins tous les 30 mm.

6 Prescriptions mécaniques

La fibre doit avoir subi un essai de sélection avant sa livraison. Le niveau dans l'essai de sélection doit être équivalent à un allongement minimum de la fibre de 0,5 % durant approximativement 1 s, selon la méthode d'essai CEI 793-1 B1 – Essai de sélection d'une fibre optique.

7 Prescriptions relatives à la transmission

Les catégories d'affaiblissement, bande passante et ouverture numérique sont fournies dans le tableau 3 pour 850 nm, dans le tableau 4 pour 1 300 nm et dans le tableau 4a pour fonctionnement en double fenêtre de transmission. La conformité doit être vérifiée suivant le tableau 5. Le choix de la méthode d'essai doit être précisé dans la spécification particulière. Il convient de considérer la bande passante indiquée dans les tableaux comme la bande passante modale. Pour des raisons commerciales, la bande passante modale est normalisée linéairement à 1 km.

Tableau 3 – Paramètres de transmission à 850 nm uniquement

Type de fibre	A1a (50 µm/125 µm)	A1b (62,5 µm/125 µm)	A1c (85 µm/125 µm)	A1d (100 µm/140 µm)
Catégories d'affaiblissement (dB/km)	≤ 3,0 ≤ 3,5	≤ 3,0 ≤ 3,5 ≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0 ≤ 6,0
Catégories de bande passante en MHz ramenées à 1 km	≥ 200 ≥ 500 ≥ 800 ≥ 1 000	≥ 150 ≥ 200 ≥ 500	≥ 100 ≥ 200	≥ 100 ≥ 150
Ouverture numérique théorique maximale	0,21 ± 0,02 ou 0,24 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,23 ± 0,02 ou 0,27 ± 0,03	0,27 ± 0,03 ou 0,30 ± 0,03
Ouverture numérique	0,20 ± 0,02 ou 0,23 ± 0,02	0,275 ± 0,015	0,22 ± 0,02 ou 0,26 ± 0,03	0,26 ± 0,03 ou 0,29 ± 0,03

For instance, the following colours can be used as single colours:

- natural or white;
- red;
- yellow;
- blue;
- green.

A marking over the colours may be used. The marking shall consist of distinctive coloured rings, lines or helices. Printed or painted markings shall adhere satisfactorily. Markings shall be easily identifiable within any 30 mm length.

6 Mechanical requirements

The fibre shall have been proof-tested prior to delivery. The proof-test level shall be equivalent to a minimum fibre elongation of 0,5 % during approximately 1 s in accordance with test method IEC 793-1-B1 – Optical fibre proof test.

7 Transmission requirements

Attenuation, bandwidth and numerical aperture categories are given in table 3 for 850 nm, table 4 for 1 300 nm, and table 4a for dual wavelength operation. Compliance shall be checked in accordance with table 5. The choice of the test method shall be specified in the detail specification. The bandwidth indicated in the tables should be regarded as the modal bandwidth. For commercial purposes, the modal bandwidth is linearly normalized to 1 km.

Table 3 – Transmission parameters at 850 nm only

Fibre type	A1a (50 µm/125 µm)	A1b (62,5 µm/125 µm)	A1c (85 µm/125 µm)	A1d (100 µm/140 µm)
Attenuation categories (dB/km)	≤ 3,0 ≤ 3,5	≤ 3,0 ≤ 3,5 ≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0 ≤ 6,0
Bandwidth categories in MHz referred to 1 km	≥ 200 ≥ 500 ≥ 800 ≥ 1 000	≥ 150 ≥ 200 ≥ 500	≥ 100 ≥ 200	≥ 100 ≥ 150
Maximum theoretical numerical aperture	0,21 ± 0,02 or 0,24 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,23 ± 0,02 or 0,27 ± 0,03	0,27 ± 0,03 or 0,30 ± 0,03
Numerical aperture	0,20 ± 0,02 or 0,23 ± 0,02	0,275 ± 0,015	0,22 ± 0,02 or 0,26 ± 0,03	0,26 ± 0,03 or 0,29 ± 0,03

Tableau 4 – Paramètres de transmission à 1 300 nm uniquement

Type de fibre	A1a (50 µm/125 µm)	A1b (62,5 µm/125 µm)	A1c (85 µm/125 µm)	A1d (100 µm/140 µm)
Catégories d'affaiblissement (dB/km)	≤ 0,8 ≤ 1,0 ≤ 1,5	≤ 0,8 ≤ 1,0 ≤ 1,5 ≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 3,0 ≤ 4,0
Catégories de bande passante en MHz ramenées à 1 km	≥ 200 ≥ 500 ≥ 800 ≥ 1 000 ≥ 1 200 ≥ 1 500	≥ 300 ≥ 500 ≥ 1 000	≥ 100 ≥ 200 ≥ 500 ≥ 1 000	≥ 100 ≥ 200 ≥ 500
Ouverture numérique théorique maximale	0,21 ± 0,02 ou 0,24 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,23 ± 0,02 ou 0,27 ± 0,03	0,27 ± 0,03 ou 0,30 ± 0,03
Ouverture numérique	0,20 ± 0,02 ou 0,23 ± 0,02	0,275 ± 0,015	0,22 ± 0,02 ou 0,26 ± 0,03	0,26 ± 0,03 ou 0,29 ± 0,03

NOTE - Dans certains cas, les fibres peuvent être utilisées dans les deux fenêtres de transmission. Dans ce cas, il convient que les catégories soient approuvées.

Tableau 4a – Paramètres de transmission pour fonctionnement en double fenêtre de transmission à 850 nm et 1 300 nm

Type de fibre	A1a		A1b		A1c		A1d	
	850	1 300	850	1 300	850	1 300	850	1 300
Longueurs d'onde de transmission (nm)								
Catégories d'affaiblissement (maximum) (dB/km)	2,7 2,5 2,4	1,0 0,8 0,6	3,5 3,2 3,0	1,5 0,9 0,7	3,5 3,0 3,0	1,5 1,0 0,7	4,5 4,0 4,0	2,0 2,0 1,5
Bande passante modale (minimum)	200 200	400 600	160 160	200 500	100 200	300 200	100 100	100 300
Catégories en MHz ramenées à 1 km	400 400 400 400 400 400 600	400 600 800 1 000 1 200 1 500 1 000	200 200 200 250 300	200 400 600 1 000 800		200 300	200	200

NOTE - Pour les fibres multimodales de catégorie A1a et A1b la bande passante à 850 nm peut être reliée à la bande passante à 1 300 nm comme illustré sur la figure 1, selon le paramètre du profil d'indice de réfraction, g (voir article 4.1 de la CEI 793-1). La zone hachurée sous la courbe de la figure 1 peut être définie comme étant la zone à double fenêtre de transmission. Dans cette zone, les parties X, Y et Z sont des exemples d'emplacement où le fabricant de fibre peut choisir d'optimiser son procédé. C'est-à-dire, centrer sa production sur 850 nm, 1 300 nm ou entre ces deux longueurs d'ondes.

Du fait de cette optimisation du procédé de fabrication, certaines combinaisons de bandes passantes des tableaux 3 et 4 sont impossibles. Il est, par exemple, pratiquement impossible de produire une fibre de 1 000 MHz · km à 850 nm et également de 1 500 MHz · km à 1 300 nm.

Table 4 – Transmission parameters at 1 300 nm only

Fibre type	A1a (50 µm/125 µm)	A1b (62,5 µm/125 µm)	A1c (85 µm/125 µm)	A1d (100 µm/140 µm)
Attenuation categories (dB/km)	≤ 0,8 ≤ 1,0 ≤ 1,5	≤ 0,8 ≤ 1,0 ≤ 1,5 ≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 3,0 ≤ 4,0
Bandwidth categories in MHz referred to 1 km	≥ 200 ≥ 500 ≥ 800 ≥ 1 000 ≥ 1 200 ≥ 1 500	≥ 300 ≥ 500 ≥ 1 000	≥ 100 ≥ 200 ≥ 500 ≥ 1 000	≥ 100 ≥ 200 ≥ 500
Maximum theoretical numerical aperture	0,21 ± 0,02 or 0,24 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,23 ± 0,02 or 0,27 ± 0,03	0,27 ± 0,03 or 0,30 ± 0,03
Numerical aperture	0,20 ± 0,02 or 0,23 ± 0,02	0,275 ± 0,015	0,22 ± 0,02 or 0,26 ± 0,03	0,26 ± 0,03 or 0,29 ± 0,03

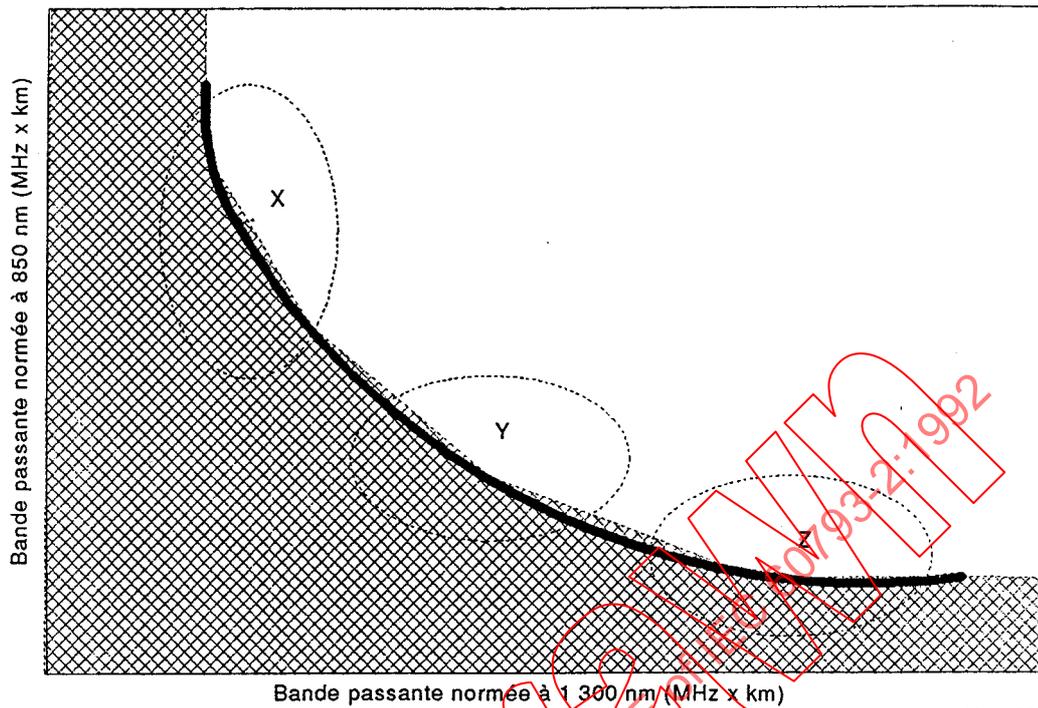
NOTE - In certain cases, fibres could be used in both wavelength regions. In this case, the categories should be agreed.

Table 4a – Transmission parameters for dual wavelength operation at 850 nm and 1 300 nm

Fibre type	A1a		A1b		A1c		A1d	
	850	1 300	850	1 300	850	1 300	850	1 300
Transmission wavelengths (nm)	850	1 300	850	1 300	850	1 300	850	1 300
Attenuation categories (maximum) (dB/km)	2,7 2,5 2,4	1,0 0,8 0,6	3,5 3,2 3,0	1,5 0,9 0,7	3,5 3,0 3,0	1,5 1,0 0,7	4,5 4,0 4,0	2,0 2,0 1,5
Modal bandwidth categories in MHz referred to 1 km (minimum)	200 200 400 400 400 400 400 400 600	400 600 400 600 1 000 1 200 1 500 1 000	160 160 200 200 200 250 300	200 500 200 400 600 1 000 800	100 200 200	300 200 300	100 100 200	100 300 200

NOTE - For category A1a and A1b multimode fibres, the bandwidth at 850 nm may be related to the bandwidth at 1 300 nm in a way as shown in figure 1; depending on the refractive index profile parameter, g (see clause 4.1 in IEC 793-1). The shaded region under the curve in figure 1 can be defined as the dual window area. In this area, regions X, Y and Z are examples of where a fibre manufacturer may choose to optimize his process. That is, centre their production at 850 nm, 1 300 nm or between these two wavelengths.

Due to this optimization of the manufacturing process, there will be combinations of bandwidths from tables 3 and 4 which are not possible. For example, it is practically impossible to produce a fibre with 1 000 MHz · km at 850 nm and also 1 500 MHz · km at 1 300 nm.



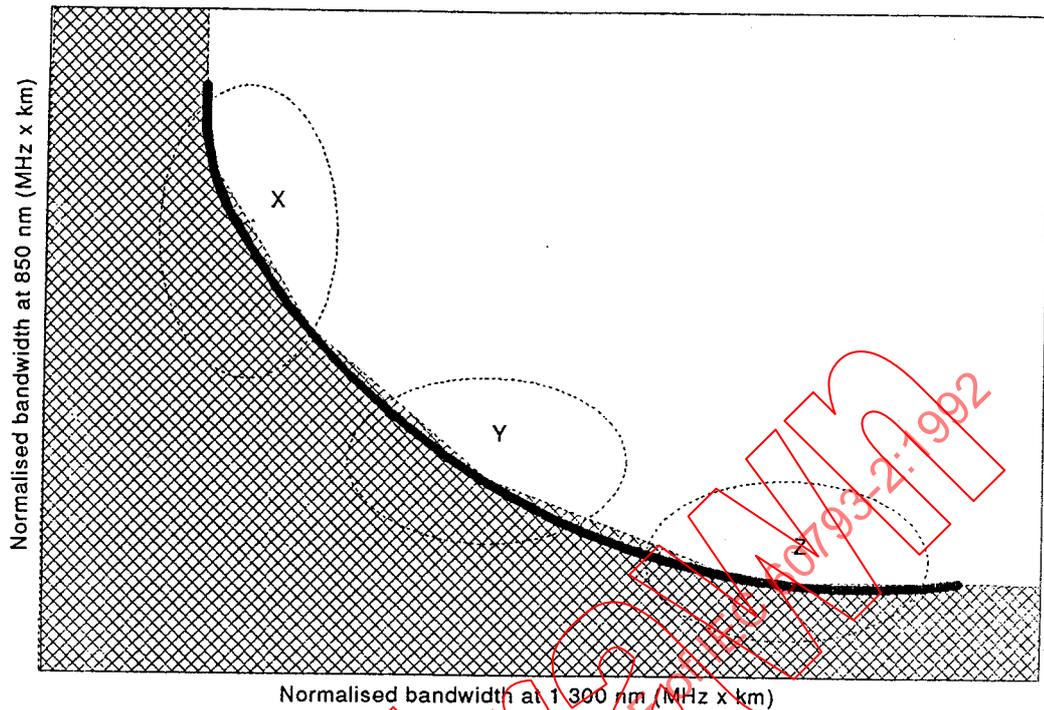
CEI 445/92

Figure 1

Tableau 5 – Essais optiques et de transmission

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Affaiblissement linéique	Méthode de la fibre coupée Méthode des pertes d'insertion Technique de rétrodiffusion	CEI 793-1-C1A CEI 793-1-C1B CEI 793-1-C1C
Réponse en bande de base	Réponse impulsionnelle Réponse fréquentielle	CEI 793-1-C2A CEI 793-1-C2B
Profil d'indice de réfraction	Champ proche réfracté	CEI 793-1-A1
Ouverture numérique théorique maximale	Champ proche réfracté	CEI 793-1-A1
Ouverture numérique	Répartition de la lumière en champ lointain	CEI 793-1-C6

NOTE - Pour la mesure d'affaiblissement et de réponse en bande de base, il est recommandé d'utiliser les conditions d'injection appropriées. Celles-ci peuvent être différentes de celles qui sont indiquées dans les méthodes d'essai auxquelles il est fait référence.



IEC 445192

Figure 1

Table 5 – Optical and transmission tests

Characteristics	Tests	Test methods
Attenuation coefficient	Cut-back technique Insertion loss technique Backscattering technique	IEC 793-1-C1A IEC 793-1-C1B IEC 793-1-C1C
Baseband response	Impulse response Frequency response	IEC 793-1-C2A IEC 793-1-C2B
Refractive index profile	Refracted near field	IEC 793-1-A1
Maximum theoretical numerical aperture	Refracted near field	IEC 793-1-A1
Numerical aperture	Far field light distribution	IEC 793-1-C6

NOTE - When measuring attenuation and baseband response, the appropriate launching conditions should be applied. These may differ from those prescribed in the test methods to which reference is made.

8 Prescriptions relatives à l'environnement

8.1 Cycles de température

Il y a lieu de soumettre des échantillons aux cycles de température, conformément à la méthode d'essai CEI 793-1-D1 (cette méthode d'essai est actuellement en cours de révision).

8.2 Modification de la transmission optique

Il y a lieu de vérifier la modification de la transmission optique au moyen de l'une des deux méthodes d'essai CEI 793-1-C10.

8.3 Acceptation

Les critères d'acceptation doivent être établis entre le fabricant et l'acheteur.

9 Livraison

La livraison doit être effectuée sur tourets ou bobines protégés de manière appropriée.

SECTION DEUX – CATÉGORIE A2

10 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux fibres optiques de catégorie A2. Ces fibres sont utilisées ou peuvent être incorporées dans des liaisons de courte distance, dans un équipement de transmission d'informations ou dans des câbles à fibres optiques de courtes distances (en général, jusqu'à 2 km).

10.1 Il est de la responsabilité du fabricant de mettre en place un système d'assurance de qualité par des procédures de contrôle de qualité qui garantissent que le produit satisfasse aux prescriptions de cette norme. Il n'est pas envisagé qu'un programme d'essai complet soit entrepris pour chaque longueur de fibre. Lorsque le client désire spécifier des essais d'acceptation ou d'autres procédures de qualité, il est indispensable qu'un accord ait été établi entre l'acheteur et le fabricant au moment de la commande.

11 Construction et dimensions

11.1 Matériau du cœur et de la gaine

La fibre doit être constituée d'un cœur de verre et d'une gaine de verre conformément au 4.1 de la CEI 793-1.

11.2 Revêtement primaire de la fibre

La gaine de la fibre doit être revêtue d'un matériau approprié. Le revêtement primaire doit être en contact étroit avec la surface de la gaine de façon à préserver l'intégrité initiale de cette surface.

Le revêtement primaire doit être constitué d'une ou de plusieurs couches de matériaux identiques ou différents. Le revêtement primaire doit être dénudable pour des raisons de connectique sauf lorsqu'il est utilisé comme surface de référence. La méthode de dénudage doit être établie entre le fabricant et l'acheteur.

8 Environmental requirements

8.1 Temperature cycling

Samples should be submitted to temperature cycling in accordance with test method IEC 793-1-D1 (this test is at present under revision).

8.2 Change of optical transmission

Change of optical transmission should be verified by means of one of the two test methods IEC 793-1-C10.

8.3 Acceptance

Acceptance criteria shall be agreed between the manufacturer and the purchaser.

9 Delivery

Delivery shall be on reels or in coils protected in a suitable manner.

SECTION TWO – CATEGORY A2

10 Scope

This standard is applicable to optical fibres category A2. These are used or can be incorporated in short links in communication equipment or in cables for short distance links (typically up to 2 km).

10.1 It is the responsibility of the manufacturer to establish quality assurance by quality control procedures which ensure that the product meets the requirements of this standard. It is not intended that a complete testing programme shall be carried out on every length of fibre. When the purchaser wishes to specify acceptance tests or other quality procedures, it is essential that an agreement should be reached between the purchaser and the manufacturer at the time of ordering.

11 Construction and dimensions

11.1 Core and cladding material

The fibre shall consist of a glass core and a glass cladding in accordance with 4.1 of IEC 793-1.

11.2 Fibre coating

The cladding shall be coated with a suitable material. The coating shall be in intimate contact with the cladding surface to preserve the initial integrity of that surface.

The coating shall consist of one or more layers of the same or different materials. The coating shall be removable for connecting purposes except where it is used as reference surface. The method of removal shall be agreed between manufacturer and purchaser.

11.3 Revêtement protecteur

Le revêtement protecteur est un matériau qui peut être ajouté pour une protection supplémentaire de la fibre. Ce revêtement est constitué d'un ou de plusieurs matériaux. Les interstices existant entre la fibre munie de son revêtement primaire et le revêtement protecteur lâche (si applicable) peuvent être remplis avec un fluide adapté ou des matériaux facilement déformables.

11.4 Les dimensions sont données dans le tableau 6a.

La conformité doit être vérifiée suivant les méthodes indiquées dans le tableau 6b.

Tableau 6a

Type de fibre		A2a	A2b	A2c
Diamètre du coeur (D_{CO})	(μm)	100 ± 4	200 ± 8	200 ± 8
Diamètre de gaine (D_{CL})	(μm)	140 ± 10	240 ± 10	280 ± 10
Diamètre du revêtement de la fibre	(μm)	*	*	*
Non-circularité de coeur	(%)	≤ 4	≤ 4	≤ 4
Erreur de concentricité coeur/gaine	(μm)	-	-	-

* Le diamètre du revêtement de la fibre dépend de la structure de câble et des applications.

Tableau 6b

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Diamètre du coeur	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2
Diamètre de la gaine	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Diamètre du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur	Répartition de lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Non-circularité du coeur	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2
Erreurs de concentricité	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2

12 Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur

12.1 Le revêtement primaire et/ou le revêtement protecteur peuvent être colorés avec une ou plusieurs couleurs différentes.

Les couleurs doivent correspondre, de façon raisonnable, avec la CEI 304.

11.3 Buffer

The buffer is a material that can be added for the further protection of the optical fibre. It can consist of one or more materials. The interstices between coated fibre and loose buffer (if applicable) can be filled with a suitable fluid or easily deformable materials.

11.4 Dimensions are given in table 6a.

Compliance shall be verified in accordance with table 6b.

Table 6a

Fibre type		A2a	A2b	A2c
Core diameter (D_{CO})	(μm)	100 ± 4	200 ± 8	200 ± 8
Cladding diameter (D_{CL})	(μm)	140 ± 10	240 ± 10	280 ± 10
Diameter of fibre coating	(μm)	*	*	*
Core non-circularity	(%)	≤ 4	≤ 4	≤ 4
Core/cladding concentricity error	(μm)	-	-	-

* The diameter of fibre coating is depending on the cable structure and applications.

Table 6b

Characteristics	Tests	Test methods
Diameter of core	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2
Diameter of cladding	Refracted near field Near field light distribution Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Diameter of coating and/or buffer	Near field light distribution Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Core non-circularity	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2
Concentricity errors	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2

12 Colours of the coating and/or buffer

12.1 The coating and/or buffer may be coloured with one or more different colours.

Colours shall correspond reasonably with IEC 304.

A titre d'exemple, les couleurs suivantes peuvent être utilisées comme couleurs individuelles:

- naturel ou blanc;
- rouge;
- jaune;
- bleu;
- vert.

12.2 Un marquage sur les couleurs peut être effectué. Le marquage doit être constitué, pour le repérage, d'anneaux, de lignes ou d'hélices colorés. Les marquages imprimés ou peints doivent adhérer de façon satisfaisante. Les marquages doivent être facilement identifiables au moins tous les 30 mm.

13 Prescriptions mécaniques

La fibre doit avoir subi un essai de sélection avant sa livraison. Le niveau de l'essai de sélection doit être équivalent à un allongement minimum de la fibre de 0,5 % durant approximativement 1 s, selon la méthode d'essai CEI 793-1-B1 – Essai de sélection d'une fibre optique, sauf si d'autres valeurs sont acceptées par le fabricant et l'utilisateur.

14 Prescriptions relatives à la transmission

Les catégories d'affaiblissement, la bande passante et l'ouverture numérique sont données dans le tableau 7a.

La conformité doit être vérifiée suivant le tableau 7b. Le choix de la méthode d'essai et la méthode suivant laquelle la conversion à la longueur de référence est effectuée doivent être convenus entre le fabricant et l'acheteur.

Tableau 7a – Paramètres de transmission à 850 nm

Type de fibre	A2a, A2b et A2c
Affaiblissement (dB/km)	≤ 10
Bande passante (MHz . km)	≥ 10
Ouverture numérique théorique	0,23 ± 0,03 à 0,26 ± 0,03
Ouverture numérique	à l'étude

NOTE - Comme les valeurs sont dépendantes des conditions d'injection lorsque l'on mesure l'affaiblissement, la réponse en bande de base et l'ouverture numérique, il convient d'appliquer les conditions d'injection appropriées, telles que spécifiées dans l'annexe A de la CEI 793-1. Des études complémentaires sont en cours.

As an example the following colours can be used as single colours:

- natural or white;
- red;
- yellow;
- blue;
- green.

12.2 A marking over the colours may be used. The marking shall consist of distinctive coloured rings, lines or helices. Printed or painted markings shall adhere satisfactorily. Markings shall be easily identifiable within any 30 mm length.

13 Mechanical requirements

The fibre shall have been proof-tested prior to delivery. The proof-test level shall be equivalent to a minimum fibre elongation of 0,5 % for approximately 1 s in accordance with test method IEC 793-1-B1 – Optical fibre proof test, unless other values are agreed between manufacturer and purchaser.

14 Transmission requirements

Attenuation, bandwidth, and numerical aperture categories are given in table 7a.

Compliance shall be checked in accordance with table 7b. The choice of test method, and the method by which the conversion to the reference length is made, shall be agreed between the manufacturer and the purchaser.

Table 7a – Transmission parameters at 850 nm

Fibre type	A2a, A2b and A2c
Attenuation (dB/km)	≤ 10
Bandwidth (MHz . km)	≥ 10
Theoretical numerical aperture	$0,23 \pm 0,03$ to $0,26 \pm 0,03$
Numerical aperture	under consideration

NOTE - As the values are dependent on the launching conditions, when measuring the attenuation, base-band response and numerical aperture, the appropriate launching conditions shall be applied as specified in annex A of IEC 793-1.

Further studies are under consideration.

Tableau 7b – Essais optiques et de transmission

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Affaiblissement linéique*	Méthode de la fibre coupée Pertes d'insertion Technique de rétrodiffusion	CEI 793-1-C1A CEI 793-1-C1B CEI 793-1-C1C
Continuité optique	Energie lumineuse transmise ou rayonnée Technique de rétrodiffusion	CEI 793-1-C4 CEI 793-1-C1C
Réponse en bande de base*	Réponse impulsionnelle Réponse fréquentielle	CEI 793-1-C2A CEI 793-1-C2B
Ouverture numérique théorique	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2

* Pour la mesure d'affaiblissement et de réponse en bande de base, les conditions d'injection appropriées doivent être utilisées. (Voir l'annexe A de la CEI 793-1, 3^e édition.)

15 Prescriptions relatives à l'environnement

15.1 Cycles de température

Il convient de soumettre des échantillons de fibre aux cycles de température conformément à l'essai CEI 793-1-D1.

15.2 Variation de la transmission optique

Il convient de vérifier la transmission optique au moyen de l'une des deux méthodes d'essai CEI 793-1-C10.

15.3 Acceptation

Les critères d'acceptation doivent être convenus entre le fabricant et l'acheteur.

16 Livraison

La livraison doit être effectuée sur tourets ou en couronnes protégés comme il convient.

Table 7b – Optical and transmission tests

Characteristics	Tests	Test methods
Attenuation coefficient*	Cut-back technique Insertion loss technique Backscattering technique	IEC 793-1-C1A IEC 793-1-C1B IEC 793-1-C1C
Optical continuity	Transmitted or radiated light power Backscattering technique	IEC 793-1-C4 IEC 793-1-C1C
Baseband response*	Impulse response Frequency response	IEC 793-1-C2A IEC 793-1-C2B
Theoretical numerical aperture	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2

* When measuring attenuation and baseband response, the appropriate launching conditions shall be applied. (See annex A to IEC 793-1, 3rd edition.)

15 Environmental requirements

15.1 Temperature cycling

Fibre samples should be subjected to temperature cycling in accordance with test method IEC 793-1-D1.

15.2 Change in optical transmission

Change of optical transmission should be verified by means of one of the two test methods IEC 793-1-C10.

15.3 Acceptance

Acceptance criteria shall be agreed between the manufacturer and purchaser.

16 Delivery

Delivery shall be on reels or in coils protected in a suitable manner.

SECTION TROIS – CATÉGORIE A3

17 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux fibres optiques de catégorie A3. Ces fibres sont utilisées ou peuvent être incorporées, dans des liaisons de courte distance, dans un équipement de transmission d'informations ou dans des câbles à fibres optiques de courtes distances (en général, jusqu'à 1 km).

17.1 Il est de la responsabilité du fabricant de mettre en place un système d'assurance de qualité par des procédures de contrôle de qualité qui garantissent que le produit satisfasse aux prescriptions de cette norme. Il n'est pas envisagé qu'un programme d'essai complet soit entrepris pour chaque longueur de fibre. Lorsque le client désire spécifier des essais d'acceptation ou d'autres procédures de qualité, il est indispensable qu'un accord ait été établi entre l'acheteur et le fabricant au moment de la commande.

18 Construction et dimensions

18.1 *Matériau du coeur et de la gaine*

La fibre doit être constituée d'un coeur de verre avec une gaine plastique conformément au 4.1 de la CEI 793-1.

18.2 *Revêtement primaire de la fibre*

La gaine de la fibre doit être revêtue d'un matériau approprié. Le revêtement primaire doit être en contact étroit avec la surface de la gaine de façon à préserver l'intégrité initiale de cette surface.

Le revêtement primaire doit être constitué d'une ou de plusieurs couches de matériaux identiques ou différents. Le revêtement primaire doit être dénudable pour des raisons de connectique sauf lorsqu'il est utilisé comme surface de référence. La méthode de dénudage doit être établie entre le fabricant et l'acheteur.

18.3 *Revêtement protecteur*

Le revêtement protecteur est un matériau qui peut être ajouté pour une protection supplémentaire de la fibre. Ce revêtement est constitué d'un ou de plusieurs matériaux. Les interstices existant entre la fibre munie de son revêtement primaire et le revêtement protecteur lâche peuvent être remplis avec un fluide adapté ou des matériaux facilement déformables.

18.4 *Les dimensions sont données dans le tableau 8a.*

La conformité doit être vérifiée suivant les méthodes indiquées dans le tableau 8b.

Tableau 8a

Type de fibre		A3a	A3b	A3c
Diamètre du coeur (D_{CO})	(μm)	200 ± 8	200 ± 8	200 ± 8
Diamètre de gaine (D_{CL})	(μm)	300 ± 30	380 ± 30	230 ± 10
Diamètre du revêtement de la fibre	(μm)	900 ± 100	600 ± 50	500 ± 50
Non-circularité de coeur	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Erreur de concentricité coeur/gaine	(%)	≤ 10	≤ 10	≤ 10

SECTION THREE - CATEGORY A3

17 Scope

This standard is applicable to optical fibres category A3. These are used or can be incorporated in short links in communication equipment or in cables for short distance links (typically up to 1 km).

17.1 It is the responsibility of the manufacturer to establish quality assurance by quality control procedures which ensure that the product meets the requirements of this standard. It is not intended that a complete testing programme shall be carried out on every length of fibre. When the purchaser wishes to specify acceptance tests or other quality procedures, it is essential that an agreement should be reached between the purchaser and the manufacturer at the time of ordering.

18 Construction and dimensions

18.1 Core and cladding material

The fibre shall consist of a glass core and a plastic cladding in accordance with 4.1 of IEC 793-1.

18.2 Fibre coating

The cladding shall be coated with a suitable material. The coating shall be in intimate contact with the cladding surface to preserve the initial integrity of that surface.

The coating shall consist of one or more layers of the same or different materials. The coating shall be removable for connecting purposes except where it is used as reference surface. The method of removal shall be agreed between manufacturer and purchaser.

18.3 Buffer

The buffer is a material that can be added for the further protection of the optical fibre. It can consist of one or more materials. The interstices between coated fibre and loose buffer can be filled with a suitable fluid or easily deformable materials.

18.4 Dimensions are given in table 8a.

Compliance shall be verified in accordance with table 8b.

Table 8a

Fibre type		A3a	A3b	A3c
Core diameter (D_{CO})	(μm)	200 ± 8	200 ± 8	200 ± 8
Cladding diameter (D_{CL})	(μm)	300 ± 30	380 ± 30	230 ± 10
Diameter of fibre coating	(μm)	900 ± 100	600 ± 50	500 ± 50
Core non-circularity	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Core/cladding concentricity error	(%)	≤ 10	≤ 10	≤ 10

Tableau 8b

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Diamètre du coeur	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2
Diamètre de la gaine	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Diamètre du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur	Répartition de lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Non-circularité du coeur	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Erreurs de concentricité	Champ proche réfracté Répartition de lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2

19 Couleurs du revêtement primaire et/ou du revêtement protecteur

19.1 Le revêtement primaire et/ou le revêtement protecteur peuvent être colorés avec une ou plusieurs couleurs différentes.

Les couleurs doivent correspondre, de façon raisonnable, avec la CEI 304.

A titre d'exemple, les couleurs suivantes peuvent être utilisées comme couleurs individuelles:

- naturel ou blanc;
- rouge;
- jaune;
- bleu;
- vert.

19.2 Un marquage sur les couleurs peut être effectué. Le marquage doit être constitué, pour le repérage, d'anneaux, de lignes ou d'hélices colorés. Les marquages imprimés ou peints doivent adhérer de façon satisfaisante. Les marquages doivent être facilement identifiables au moins tous les 30 mm.

20 Prescriptions mécaniques

La fibre doit avoir subi un essai de sélection avant sa livraison. Le niveau dans l'essai de sélection doit être équivalent à un allongement minimum de la fibre de 0,5 % durant approximativement 1 s, selon la méthode d'essai CEI 793-1-B1 – Essai de sélection d'une fibre optique, sauf si d'autres valeurs sont acceptées par le fabricant et l'utilisateur.

21 Prescriptions relatives à la transmission

Les catégories d'affaiblissement, la bande passante et l'ouverture numérique sont données dans le tableau 9a.

Table 8b

Characteristics	Tests	Test methods
Diameter of core	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2
Diameter of cladding	Refracted near field Near field light distribution Mechanical diameters measurement	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Diameter of coating and/or buffer	Near field light distribution Mechanical diameters measurement	IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Core non-circularity	Refracted near field Near field light distribution Mechanical diameters measurement	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2 IEC 793-1-A4
Concentricity errors	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2

19 Colours of the coating and/or buffer

19.1 The coating and/or buffer may be coloured with one or more different colours.

Colours shall correspond reasonably with IEC 304.

As an example the following colours can be used as single colours:

- natural or white
- red;
- yellow;
- blue;
- green.

19.2 A marking over the colours may be used. The marking shall consist of distinctive coloured rings, lines or helices. Printed or painted markings shall adhere satisfactorily. Markings shall be easily identifiable within any 30 mm length.

20 Mechanical requirements

The fibre shall have been proof-tested prior to delivery. The proof-test level shall be equivalent to a minimum fibre elongation of 0,5 % for approximately 1 s in accordance with test method IEC 793-1-B1 – Optical fibre proof test, unless other values are agreed between manufacturer and purchaser.

21 Transmission requirements

Attenuation, bandwidth, and numerical aperture categories are given in table 9a.

La conformité doit être vérifiée suivant le tableau 9b. Le choix de la méthode d'essai et la méthode suivant laquelle la conversion à la longueur de référence est effectuée doivent être convenus entre le fabricant et l'acheteur.

Tableau 9a – Paramètres de transmission à 850 nm

Type de fibre	A3a, A3b et A3c
Affaiblissement (dB/km)	≤ 10
Bande passante (MHz . km)	≥ 5
Ouverture numérique théorique maximale	0,40 ± 0,04

NOTES

- 1 Affaiblissement et bande passante ne sont pas nécessairement linéaires avec la longueur de la fibre.
 - 2 Comme les valeurs dépendent des conditions d'injection, les mesures d'affaiblissement, de bande passante et d'ouverture numérique doivent être effectuées conformément aux conditions d'injection appropriées, telles que spécifiées dans l'annexe A de la CEI 793-1.
- D'autres études sont en cours.

Tableau 9b – Essais optiques et de transmission

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Affaiblissement linéique*	Méthode de la fibre coupée Méthode des pertes d'insertion Technique de rétrodiffusion	CEI 793-1-C1A CEI 793-1-C1B CEI 793-1-C1C
Continuité optique	Energie lumineuse transmise ou rayonnée Technique de rétrodiffusion	CEI 793-1-C4 CEI 793-1-C1C
Réponse en bande de base*	Réponse impulsionnelle Réponse fréquentielle	CEI 793-1-C2A CEI 793-1-C2B
Ouverture numérique théorique maximale	Champ proche réfracté Répartition de la lumière en champ proche	CEI 793-1-A1 CEI 793-1-A2
* Pour la mesure d'affaiblissement et de réponse en bande de base, les conditions d'injection appropriées doivent être utilisées. (Voir l'annexe A de la CEI 793-1, 3 ^e édition.)		

22 Prescriptions relatives à l'environnement

22.1 Cycles de température

Il convient de soumettre des échantillons de fibre aux cycles de température conformément à l'essai CEI 793-1-D1.

Compliance shall be checked in accordance with table 9b. The choice of test method, and the method by which the conversion to the reference length is made, shall be agreed between the manufacturer and the purchaser.

Table 9a – Transmission parameters at 850 nm

Fibre type	A3a, A3b and A3c
Attenuation (dB/km)	≤ 10
Bandwidth (MHz . km)	≥ 5
Maximum theoretical numerical aperture	0,40 ± 0,04

NOTES

- 1 Attenuation and bandwidth are not necessarily linear with the length.
 - 2 As the values are dependent on the launching conditions, when measuring the attenuation, baseband response and numerical aperture, the appropriate launching conditions shall be applied as specified in annex A of IEC 793-1.
- Further studies are under consideration.

Table 9b – Optical and transmission tests

Characteristics	Tests	Test methods
Attenuation coefficient*	Cut-back technique Insertion loss technique Backscattering technique	IEC 793-1-C1A IEC 793-1-C1B IEC 793-1-C1C
Optical continuity	Transmitted or radiated light power Backscattering technique	IEC 793-1-C4 IEC 793-1-C1C
Baseband response*	Impulse response Frequency response	IEC 793-1-C2A IEC 793-1-C2B
Maximum theoretical numerical aperture	Refracted near field Near field light distribution	IEC 793-1-A1 IEC 793-1-A2
* When measuring attenuation and baseband response, the appropriate launching conditions shall be applied. (See annex A to IEC 793-1, 3rd edition.)		

22 Environmental requirements

22.1 Temperature cycling

Fibre samples should be subjected to temperature cycling in accordance with test method IEC 793-1-D1.

22.2 *Modification de la transmission optique*

Il convient de vérifier la variation de la transmission optique au moyen de l'une des deux méthodes d'essai CEI 793-1-C10.

22.3 *Rétention de la fibre*

A l'étude.

22.4 *Acceptation*

Les critères d'acceptation doivent être convenus entre le fabricant et l'acheteur.

23 **Livraison**

La livraison doit être effectuée sur tourets ou en couronnes protégés comme il convient.

SECTION QUATRE – CATÉGORIE A4

24 **Domaine d'application**

La présente norme est applicable aux fibres optiques de catégorie A4. Ces fibres sont utilisées ou peuvent être incorporées dans un équipement de transmission d'informations ou dans des câbles pour liaisons de courtes distances (en général, jusqu'à 100 m).

24.1 Il est de la responsabilité du fabricant de mettre en place un système d'assurance de la qualité par des procédures de contrôle de la qualité qui garantissent que le produit satisfait aux prescriptions de cette norme. Il n'est pas envisagé qu'un programme d'essai complet soit effectué sur chaque longueur de fibre. Lorsque l'acheteur désire spécifier des essais d'acceptation ou d'autres procédures de qualité, il est indispensable qu'un accord ait été établi entre l'acheteur et le fabricant au moment de la commande.

25 **Construction et dimensions**

25.1 *Matériau du coeur et de la gaine*

La fibre doit être constituée d'un coeur en plastique et d'une gaine en plastique, conformément au 4.1 de la CEI 793-1.

25.2 *Revêtement primaire de la fibre*

Le revêtement primaire n'est pas applicable aux fibres de catégorie A4.

25.3 *Revêtement protecteur*

Le revêtement protecteur est un matériau qui peut être ajouté pour une protection supplémentaire de la fibre. Ce revêtement peut être constitué d'un ou de plusieurs matériaux.

L'interstice existant entre la fibre et le revêtement protecteur lâche, le cas échéant, peut être rempli avec un fluide approprié ou des matériaux facilement déformables. Le revêtement protecteur doit pouvoir être retiré afin de permettre la connexion. La méthode de dénudage doit être convenue entre le fabricant et l'acheteur.

22.2 *Change of optical transmission*

Change of optical transmission should be verified by means of one of the two test methods IEC 793-1-C10.

22.3 *Fibre grow out*

Under consideration.

22.4 *Acceptance*

Acceptance criteria shall be agreed between the manufacturer and purchaser.

23 **Delivery**

Delivery shall be on reels or in coils protected in a suitable manner.

SECTION FOUR – CATEGORY A4

24 **Scope**

This standard is applicable to category A4 optical fibres. These are used or can be incorporated in short links in communication equipment or in cables for short distance links (typically up to 100 m).

24.1 It is the responsibility of the manufacturer to establish quality assurance by quality control procedures which ensure that the product meets the requirements of this standard. It is not intended that a complete testing programme shall be carried out on every length of fibre. When the purchaser wishes to specify acceptance tests or other quality procedures, it is essential that an agreement should be reached between the purchaser and the manufacturer at the time of ordering.

25 **Construction and dimensions**

25.1 *Core and cladding material*

The fibre shall consist of a plastic core and a plastic cladding in accordance with 4.1 of IEC 793-1.

25.2 *Fibre coating*

The coating is not applicable for A4 fibres.

25.3 *Buffer*

The buffer is a material that can be added for the further protection of the optical fibre. It can consist of one or more materials.

The interstice between the fibre and loose buffer, if applicable, can be filled with a suitable fluid or easily deformable materials. The buffer shall be removable for connecting purposes. The method of removal shall be agreed between manufacturer and purchasers.

25.4 Les dimensions sont données dans le tableau 10.4a).

La conformité doit être vérifiée selon les méthodes indiquées dans le tableau 10.4b).

Tableau 10.4a) – Dimensions

Type de fibre		A4a	A4b	A4c
Diamètre du coeur (D_{CO})	(μm)	Voir note	Voir note	Voir note
Diamètre de gaine (D_{CL})	(μm)	$1\ 000 \pm 60$	750 ± 45	500 ± 30
Non-circularité de gaine	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6

NOTE - En général, le diamètre du coeur est de $10\ \mu\text{m}$ à $20\ \mu\text{m}$ inférieur au diamètre de gaine.

Tableau 10.4b) – Méthode d'essai des dimensions

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Diamètre du coeur	Répartition de la lumière en champ proche	CEI 793-1-A2
Diamètre de gaine	Répartition de la lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4
Non-circularité de gaine	Répartition de la lumière en champ proche Mesure mécanique du diamètre	CEI 793-1-A2 CEI 793-1-A4

26 Couleurs du revêtement protecteur

26.1 Le revêtement protecteur peut être coloré avec une ou plusieurs couleurs différentes.

Les couleurs doivent correspondre de manière raisonnable à celles de la CEI 304.

A titre d'exemple, les couleurs suivantes peuvent être utilisées comme couleurs individuelles:

- naturel ou blanc;
- rouge;
- jaune;
- bleu;
- vert.

26.2 Un marquage sur les couleurs peut être effectué. Pour le repérage, le marquage doit être constitué d'anneaux, de lignes ou d'hélices colorés. Les marquages imprimés ou peints doivent adhérer de manière satisfaisante. Les marquages doivent être facilement identifiables au moins tous les 30 mm.

25.4 Dimensions are given in table 10.4a).

Compliance shall be verified in accordance with table 10.4b).

Table 10.4a) – Dimensions

Fibre		A4a	A4b	A4c
Core diameter (D_{CO})	(μm)	See note	See note	See note
Cladding diameter (D_{CL})	(μm)	$1\ 000 \pm 60$	750 ± 45	500 ± 30
Cladding non circularity	(%)	≤ 6	≤ 6	≤ 6

NOTE - Normally the core diameter is 10 μm to 20 μm smaller than the cladding diameter.

Table 10.4b) – Dimensional test methods

Characteristics	Tests	Test method
Diameter of core	Near field light distribution	IEC 793-1-A2
Diameter of cladding	Near field light distribution	IEC 793-1-A2
	Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A4
Cladding non-circularity	Near field light distribution	IEC 793-1-A2
	Mechanical diameter measurement	IEC 793-1-A4

26 Colours of buffer

26.1 The buffer may be coloured with one or more different colours.

Colours shall correspond reasonably with IEC 304.

As an example, the following colours can be used as single colours:

- natural or white;
- red;
- yellow;
- blue;
- green.

26.2 A marking over the colours may be used. The marking shall consist of distinctive coloured rings, lines or helices. Printed or painted markings shall adhere satisfactorily. Markings shall be easily identifiable within any 30 mm length.

27 Prescriptions mécaniques

27.1 Sauf indication contraire, aucun essai de sélection n'est nécessaire.

27.2 *Mesure des caractéristiques de traction*

27.2.1 *Objet*

Les caractéristiques de traction des fibres optiques de catégorie A4 sont définies par la facilité de manipulation de ces fibres et la méthode correspondante sera utilisée pour contrôle à des fins commerciales.

Le présent essai est applicable aux fibres de catégorie A4, sous revêtement protecteur ou non. L'objet de cet essai est de déterminer la modification d'affaiblissement par application d'une traction.

Les échantillons de fibres sont soumis à un environnement mécanique tel que décrit ci-après. L'essai doit être effectué dans des conditions d'essai normales conformément à la CEI 68.

27.2.2 *Appareillage d'essai*

La longueur de l'échantillon entre les deux dispositifs d'accrochage doit être de 100 mm à 200 mm.

L'appareil de mesure de la résistance à la traction doit être un dispositif, par exemple une machine de traction verticale, assurant un déplacement relatif de la fibre soumise à l'essai. L'appareil doit pouvoir soumettre la fibre à un mouvement constant, sans secousse. Pour éviter la rupture de la fibre, les dispositifs utilisés pour fixer les fibres au niveau du point d'accrochage ne doivent pas contraindre la fibre de manière excessive.

27.2.3 *Procédure*

La vitesse de traction sera de 100 mm/minute. La charge et l'allongement correspondant à la limite élastique sont obtenus à partir de la courbe charge-allongement. Sauf indication contraire, la charge de traction ainsi que la modification de l'affaiblissement au point d'allongement 5 % doivent être notés*.

27.2.4 *Prescriptions*

En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué. La modification maximale de la valeur d'affaiblissement doit être telle qu'illustrée dans la spécification particulière. Le nombre d'échantillons soumis à l'essai doit être suffisant pour permettre une analyse statistique.

27.3 *Mesure de la résistance à la torsion*

27.3.1 *Objet*

Cet essai est destiné à déterminer la résistance à la torsion d'une fibre optique de catégorie A4 munie d'un revêtement protecteur.

* L'allongement jusqu'à rupture n'est pas applicable aux fibres optiques de catégorie A4.

27 Mechanical requirements

27.1 No proof test is needed unless required.

27.2 Tensile performance measurement

27.2.1 Object

The tensile performance of optical fibres category A4 is characterized by the ease of handling such fibres, and the corresponding method is to be used for inspection for the sake of trade and commerce.

This test is applicable to A4 fibres, buffered or not. The purpose is to determine the change in attenuation by applying a tensile force.

The fibre samples are subjected to a mechanical environment as specified below. The test shall be carried out at the standard test conditions in compliance with IEC 68.

27.2.2 Apparatus

The length of the sample between two clamping devices shall be 100 mm to 200 mm.

Tensile strength measuring apparatus shall be a device, for example a vertical tensile tester, which provides relative motion to the test fibre. It shall be capable of imparting constant motion, without jerking, to the fibre under test. To prevent fibre breakage, the means used to secure the fibres at the clamping point shall not stress the fibre excessively.

27.2.3 Procedure

The tensile speed shall be 100 mm/minute. Yield strength and yield elongation are obtained from the load-elongation curve. Unless otherwise specified, tensile load and attenuation change at 5 % elongation point* shall be recorded.

27.2.4 Requirements

If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out. The maximum change in attenuation shall be as shown in the detailed specification. The number of samples tested shall be sufficient to allow for a statistical analysis.

27.3 Torsion test measurement

27.3.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre category A4, to withstand torsion.

* Elongation to break is not applicable to optical fibre category A4.

27.3.2 *Appareillage d'essai*

Voir méthode CEI 794-1-E7.

27.3.3 *Procédure*

La longueur de l'échantillon, son poids, le nombre de cycles ainsi que les modifications de la valeur d'affaiblissement au cours de l'essai doivent être précisés dans la spécification particulière.

27.3.4 *Prescriptions*

Le revêtement protecteur ne doit pas présenter de défaut. En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué.

27.4 *Mesure de la résistance à la courbure des fibres avec revêtement protecteur*

27.4.1 *Objet*

Cet essai est destiné à déterminer la résistance à la courbure autour d'un mandrin d'essai d'une fibre optique de catégorie A4 munie d'un revêtement protecteur.

27.4.2 *Appareillage d'essai*

Voir méthode CEI 794-1-E11.

27.4.3 *Procédure*

Le diamètre du mandrin, le nombre de tours, le nombre de cycles et la modification de la valeur d'affaiblissement au cours de l'essai doivent être précisés dans la spécification particulière.

27.4.4 *Prescriptions*

Le revêtement protecteur ne doit pas présenter de défaut. En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué.

27.5 *Mesure de la résistance aux courbures répétées*

27.5.1 *Objet*

Cet essai est destiné à déterminer la résistance aux courbures répétées des fibres optiques de catégorie A4 munies d'un revêtement protecteur.

27.5.2 *Appareillage*

Voir méthode CEI 794-1-E6.

27.5.3 *Procédure*

Le poids, le rayon de courbure, le nombre de cycles ainsi que les modifications de la valeur d'affaiblissement après l'essai doivent être précisés dans la spécification particulière.

27.5.4 *Prescriptions*

Le revêtement protecteur ne doit pas présenter de défaut.

27.3.2 Apparatus

See method IEC 794-1-E7.

27.3.3 Procedure

The length of the sample, the weight, number of cycles and attenuation change during the test shall be stated in the detail specification.

27.3.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out.

27.4 Buffered fibre bend test measurement

27.4.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre, category A4, to withstand bending around a test mandrel.

27.4.2 Apparatus

See method IEC 794-1-E11.

27.4.3 Procedure

The diameter of the mandrel, number of turns per helix, number of cycles and attenuation change during the test shall be stated in the detail specification.

27.4.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. If the sample fibre breaks at the clamping point, the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out.

27.5 Repeated bending test measurement

27.5.1 Object

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre, category A4, to withstand repeated bending.

27.5.2 Apparatus

See method IEC 794-1-E6.

27.5.3 Procedure

The weight, radius of curvature, number of cycles and attenuation change after the test shall be stated in the detail specification.

27.5.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer.

En cas de rupture de la fibre échantillon au point d'accrochage, l'essai doit être considéré comme non valide et un autre essai doit être effectué.

27.6 *Mesure de la résistance à l'écrasement*

27.6.1 *Objet*

Cet essai est destiné à déterminer la résistance à l'écrasement des fibres optiques de catégorie A4 munies d'un revêtement protecteur.

27.6.2 *Appareillage d'essai*

Voir méthode CEI 794-1-E3.

27.6.3 *Procédure*

La charge totale, la durée d'application de la charge ainsi que les modifications de la valeur d'affaiblissement doivent être précisées dans la spécification particulière.

27.6.4 *Prescriptions*

Les critères d'acceptation de l'essai doivent être précisés dans la spécification particulière.

27.7 *Mesure de la résistance au choc*

27.7.1 *Objet*

Cet essai est destiné à déterminer la résistance au choc des fibres optiques de catégorie A4 munies d'un revêtement protecteur.

Les échantillons de fibres sont soumis à un choc comme spécifié ci-dessous.

L'essai doit être effectué dans les conditions d'essai normales conformément à la CEI 68.

27.7.2 *Appareillage d'essai*

Il doit consister en un poids qui chutera verticalement d'une hauteur spécifiée sur l'échantillon de fibre à revêtement protecteur fixé sur une solide plaque en acier ainsi que d'un guide de déplacement du poids.

Les bords du poids doivent être arrondis et le diamètre du poids doit être précisé dans la spécification particulière.

27.7.3 *Procédure*

Voir méthode CEI 794-1-E4.

Les modifications de la valeur d'affaiblissement doivent être mesurées plus d'une minute après l'essai et un contrôle visuel doit également être effectué.

Des éléments tels que

- l'énergie cinétique du poids;
- le diamètre du poids;
- le nombre de chocs;
- les modifications de la valeur d'affaiblissement après l'essai,

doivent être précisés dans la spécification particulière.

If the sample fibre breaks at the clamping point the test shall be regarded as invalid and another test shall be carried out.

27.6 *Crush test measurement*

27.6.1 *Object*

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre, category A4, to withstand crushing.

27.6.2 *Apparatus*

See method IEC 794-1-E3.

27.6.3 *Procedure*

The total load, duration of application and attenuation change shall be stated in the detail specification.

27.6.4 *Requirements*

The acceptance criteria for the test shall be stated in the detail specification.

27.7 *Impact test measurement*

27.7.1 *Object*

The purpose of this test is to determine the ability of a buffered optical fibre, category A4, to withstand impact.

The fibre samples are subjected to an impact as specified below.

The test shall be carried out at the standard test conditions in compliance with IEC 68.

27.7.2 *Apparatus*

The apparatus shall consist of a weight, to be dropped vertically from a specified height on to the sample buffered fibre fixed to a flat substantial steel base, and a guide for the weight.

The edges of the weight shall be rounded and the diameter of the weight shall be specified in the detail specification.

27.7.3 *Procedure*

See method IEC 794-1-E4.

Attenuation change shall be measured at more than 1 min after the test, and visual inspection shall also be done.

Items such as

- kinetic energy of the weight;
- diameter of the weight;
- number of impacts;
- attenuation change after the test,

have to be given in the detail specification.

27.7.4 Prescriptions

Le revêtement protecteur ne doit pas présenter de défauts. Les critères d'acceptation de l'essai doivent être précisés dans la spécification particulière.

28 Prescriptions relatives à la transmission

Les catégories d'affaiblissement, de bande passante et d'ouverture numérique sont données dans le tableau 11a).

La conformité doit être vérifiée selon le tableau 11b). Le choix de la méthode d'essai et de la méthode par laquelle la conversion à la longueur de référence est effectuée doivent être convenus entre le fabricant et l'acheteur.

Tableau 11a) – Paramètres de transmission à 650 nm

Type de fibre	A4a/A4b/A4c
Affaiblissement (dB ramené à 100 m)	≤ 40 *
Bande passante (MHz ramené à 100 m)	≥ 10
Ouverture numérique	0,5 ± 0,15
* Si une mesure d'affaiblissement est effectuée dans des conditions de répartition à l'état stable conformément au montage d'injection décrit dans l'annexe A, chapitre 4 de la CEI 793-1 (utilisation d'un brouilleur de mode, taille de la tache supérieure ou égale à la taille du coeur de la fibre, ouverture numérique d'injection supérieure ou égale à l'ouverture numérique théorique de la fibre à mesurer), l'affaiblissement obtenu ne dépendra pas de la longueur et ne doit pas dépasser 30 dB.	

NOTES

- 1 L'affaiblissement et la bande passante ne sont pas nécessairement linéaires par rapport à la longueur.
- 2 Etant donné que les valeurs dépendent des conditions d'injection, lorsqu'il s'agit de mesurer l'affaiblissement, la réponse en bande de base et l'ouverture numérique, les conditions d'injection adéquates doivent être appliquées comme précisé dans l'annexe A de la CEI 793-1.

Tableau 11b) – Essais optiques et de transmission

Caractéristiques	Essais	Méthodes d'essai
Affaiblissement	Méthode de la fibre coupée Méthode des pertes d'insertion	CEI 793-1-C1A CEI 793-1-C1B
Continuité optique	Energie lumineuse transmise ou rayonnée	CEI 793-1-C4
Réponse en bande de base	Réponse impulsionnelle Réponse fréquentielle	CEI 793-1-C2A CEI 793-1-C2B
Ouverture numérique	Répartition de la lumière en champ lointain	CEI 793-1-C6

NOTE - Pour la mesure d'affaiblissement et de la réponse en bande de base, il est recommandé d'utiliser les conditions d'injection appropriées. (Voir annexe A de la CEI 793-1.)

27.7.4 Requirements

No defect shall be found on the buffer. The acceptance criteria for the test shall be stated in the detail specification.

28 Transmission requirements

Attenuation bandwidth, and numerical aperture categories are given in table 11a).

Compliance shall be checked in accordance with table 11b). The choice of test method and the method by which the conversion to the reference length is made shall be agreed between the manufacturer and purchaser.

Table 11a) – Transmission parameters at 650 nm

Fibre type	A4a/A4b/A4c
Attenuation (dB referred to 100 m)	≤ 40 *
Bandwidth (MHz referred to 100 m)	≥ 10
Numerical aperture	0,5 ± 0,15
* If an attenuation measurement is made under steady state distribution launching conditions according to the launching set-up described in annex A, Chapter 4 of IEC 793-1 (use of a mode scrambler, spot size ≥ fibre core size, launching NA ≥ theoretical NA of the fibre to measure), the attenuation obtained will be independent of the length and shall not exceed 30 dB.	

NOTES

- 1 Attenuation and bandwidth are not necessarily linear with the length.
- 2 As the values are dependent on the launching conditions, when measuring the attenuation, baseband response and numerical aperture, the appropriate launching conditions shall be applied as specified in annex A of IEC 793-1.

Table 11b) – Optical and transmission tests

Characteristics	Test	Test method
Attenuation	Cut-back technique Insertion loss technique	IEC 793-1-C1A IEC 793-1-C1B
Optical continuity	Transmitted or radiated light power	IEC 793-1-C4
Baseband response	Impulse response Frequency response	IEC 793-1-C2A IEC 793-1-C2B
Numerical aperture	Far field light distribution	IEC 793-1-C6

NOTE - When measuring attenuation and baseband response the appropriate launching conditions shall be applied. (See annex A of IEC 793-1.)

29 Prescriptions relatives à l'environnement

29.1 *Variation du facteur de transmission optique*

Il y a lieu de vérifier la variation du facteur de transmission optique au moyen de l'une des deux méthodes de la CEI 793-1-C10 après avoir effectué les essais suivants:

- Cycle de température: il convient de soumettre les échantillons de fibres à des cycles de température conformes à la méthode d'essai CEI 793-1-D1.
- Essais sous fluides (à l'étude).

29.2 *Modification des caractéristiques physiques*

Des méthodes spécifiques sont actuellement à l'étude.

29.3 *Acceptation*

Les critères d'acceptation doivent être convenus entre le fabricant et l'acheteur.

30 Livraison

La livraison doit être effectuée sur tourets ou bobines protégés de manière appropriée.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60793-2:1992

WithNorm

29 Environmental requirements

29.1 *Change in optical transmittance*

Change in optical transmittance should be verified by means of one of the two methods IEC 793-1-C10 after carrying out the following tests:

- Temperature cycling: Fibre samples should be subjected to temperature cycling in accordance with test method IEC 793-1-D1.
- Testing in fluids (under consideration).

29.2 *Change in physical properties*

Specific methods are under consideration.

29.3 *Acceptance*

Acceptance criteria shall be agreed between the manufacturer and the purchaser.

30 Delivery

Delivery shall be on reels or in coils protected in a suitable manner.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60793-2:1992

Withdawn