

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-10: Indoor optical fibre cables – Family specification for simplex and duplex cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-6534-5

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

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

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Construction	7
4.1 General.....	7
4.2 Optical fibres and primary coating.....	7
4.3 Buffer.....	7
4.4 Ruggedised fibre.....	8
4.5 Slotted core	8
4.6 Tube	8
4.7 Stranded loose tube.....	8
4.8 Ribbon structure	8
4.9 Strength and anti-buckling members	8
4.10 Ripcord.....	8
4.11 Sheath	8
4.12 Sheath marking.....	9
4.13 Identification	9
4.14 Examples of typical cable designs.....	9
5 Dimensions – Optical fibres and primary coating	9
6 Tests	9
6.1 General.....	9
6.2 Dimensions	9
6.3 Mechanical requirements	9
6.3.1 General	9
6.3.2 Tensile performance	10
6.3.3 Crush	10
6.3.4 Impact	10
6.3.5 Bend.....	10
6.3.6 Repeated bending	11
6.3.7 Bending under tension.....	11
6.3.8 Bending at low temperature	11
6.3.9 Flexing	11
6.3.10 Torsion	11
6.3.11 Kink.....	11
6.4 Environmental requirements – Temperature cycling	11
6.5 Transmission requirements	12
6.5.1 General	12
6.5.2 Single-mode optical fibres	12
6.5.3 Single-mode dispersion unshifted (B-652.B) optical fibre	12
6.5.4 Single-mode dispersion unshifted (B-652.D) optical fibre	13
6.5.5 Single-mode (B-657.A) optical fibre	13
6.5.6 Single-mode (B-657.B) optical fibre	13
6.5.7 Multimode optical fibres	14
6.5.8 Multimode (A1-OM1 to A1-OM5) optical fibres	14
6.6 Fire performance	14

Annex A (informative) Examples of typical of cable designs	15
Annex B (informative) Family specification of indoor cables – Simplex and duplex cables	18
B.1 Blank detail specification	18
B.1.1 Cable description.....	18
B.1.2 Cable elements.....	19
B.1.3 Cable construction	19
B.1.4 Installation and operating conditions.....	20
B.1.5 Mechanical, environmental and fire performance tests.....	20
B.2 Additional requirements for cables subject to the MICE environmental classification (ISO/IEC 11801-1 and related standards)	21
Bibliography.....	22
Figure A.1 – Simplex loose non-buffered fibre cable	15
Figure A.2 – Simplex ruggedised fibre cable	15
Figure A.3 – Duplex loose non-buffered fibre cable.....	15
Figure A.4 – Duplex ruggedised fibre cable.....	16
Figure A.5 – Duplex ruggedised fibre zip cord.....	16
Figure A.6 – Duplex flat cable	16
Figure A.7 – Duplex round cable	17
Figure A.8 – Simplex and duplex rectangular cables	17
Table 1 – Dimensions of buffered fibres	8
Table 2 – Method: IEC 60794-1-22, F1	12
Table 3 – Common single-mode optical fibre requirements	12
Table 4 – Cabled fibre attenuation requirements for B-652.B optical fibre	13
Table 5 – Cabled fibre attenuation requirements for B-652.D optical fibre	13
Table 6 – Cabled fibre attenuation requirements for B-657.A optical fibre	13
Table 7 – Cabled fibre attenuation requirements for B-657.B optical fibre	13
Table 8 – Common multimode optical fibre requirements	14
Table 9 – Cabled fibre attenuation requirements for A1-OM1 to A1-OM5 optical fibres.....	14
Table B.1 – Cable description	18
Table B.2 – Cable elements	19
Table B.3 – Cable construction	19
Table B.4 – Installation and operating conditions	20
Table B.5 – Tests applicable.....	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-10: Indoor optical fibre cables –
Family specification for simplex and duplex cables**

FOREWORD

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

IEC 60794-2-10 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) updating of normative references;
- b) updating of all relevant A1 and B1 fibre category and sub-category designations.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60794-1-1:2022, IEC 60794-1-2:2021, IEC 60794-1-21:2015 and IEC 60794-1-21:2015/AMD1:2020, IEC 60794-1-22:2017, IEC 60794-1-23:2019 and IEC 60794-2:2017.

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

Draft	Report on voting
86A/2277/FDIS	86A/2311/RVD

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

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

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

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 2-10: Indoor optical fibre cables – Family specification for simplex and duplex cables

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification that covers simplex and duplex optical fibre cables for indoor use. The requirements of IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this document.

For cables intended for installation in industrial applications specified in ISO/IEC 11801-1, MICE specifications can be additionally required (see Clause B.2).

2 Normative references

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

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

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 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Attenuation measurement methods*

IEC 60793-1-44, *Optical fibres – Part 1-44: Measurement methods and test procedures – Cut-off wavelength*

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

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

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

IEC 60794-1-1:2022, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General guidance*

IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods*

IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods*

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

IEC 60794-2:2017, *Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables – Sectional specification*

IEC 60811-201, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 201: General tests – Measurement of insulation thickness*

IEC 60811-203, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	29
4 Construction	29
4.1 Généralités	29
4.2 Fibres optiques et revêtement primaire	29
4.3 Revêtement protecteur	30
4.4 Fibre renforcée	30
4.5 Jonc rainuré	30
4.6 Tube	30
4.7 Tube assemblé à structure lâche	30
4.8 Structure en ruban	30
4.9 Éléments de renfort et d'antidéformation	31
4.10 Filin de déchirement	31
4.11 Gaine	31
4.12 Marquage de la gaine	31
4.13 Identification	31
4.14 Exemples de conceptions de câbles types	31
5 Dimensions – Fibres optiques et revêtement primaire	31
6 Essais	31
6.1 Généralités	31
6.2 Dimensions	32
6.3 Exigences mécaniques	32
6.3.1 Généralités	32
6.3.2 Performances en traction	32
6.3.3 Écrasement	33
6.3.4 Chocs	33
6.3.5 Courbures	33
6.3.6 Courbures répétées	33
6.3.7 Courbure sous contrainte	33
6.3.8 Courbure à basse température	33
6.3.9 Flexions	33
6.3.10 Torsion	33
6.3.11 Pliure	34
6.4 Exigences environnementales – Cycles de températures	34
6.5 Exigences de transmission	34
6.5.1 Généralités	34
6.5.2 Fibres optiques unimodales	34
6.5.3 Fibre optique unimodale à dispersion non décalée (B-652.B)	35
6.5.4 Fibre optique unimodale à dispersion non décalée (B-652.D)	35
6.5.5 Fibre optique unimodale (B-657.A)	35
6.5.6 Fibre optique unimodale (B-657.B)	36
6.5.7 Fibres optiques multimodales	36
6.5.8 Fibres optiques multimodales (A1-OM1 à A1-OM5)	36
6.6 Comportement au feu	36

Annexe A (informative) Exemples de conceptions de câbles types.....	37
Annexe B (informative) Spécification de famille des câbles intérieurs – Câbles simplex et duplex.....	41
B.1 Spécification particulière-cadre	41
B.1.1 Description du câble	41
B.1.2 Éléments du câble	42
B.1.3 Construction du câble	42
B.1.4 Conditions d'installation et de fonctionnement	43
B.1.5 Essais de performances mécaniques, environnementaux et de comportement au feu	43
B.2 Exigences supplémentaires pour les câbles soumis à la classification environnementale MICE (ISO/IEC 11801-1 et normes connexes)	44
Bibliographie.....	45
 Figure A.1 – Câble simplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche.....	37
Figure A.2 – Câble simplex à fibres optiques renforcé.....	37
Figure A.3 – Câble duplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche.....	38
Figure A.4 – Câble duplex à fibres optiques renforcé	38
Figure A.5 – Câble duplex à fibres optiques renforcé avec filin de déchirement	38
Figure A.6 – Câble plat duplex.....	39
Figure A.7 – Câble rond duplex.....	39
Figure A.8 – Câbles rectangulaires simplex et duplex	40
 Tableau 1 – Dimensions des fibres sous revêtement protecteur	30
Tableau 2 – Méthode: IEC 60794-1-22, F1.....	34
Tableau 3 – Exigences communes aux fibres optiques unimodales	35
Tableau 4 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B-652.B	35
Tableau 5 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B-652.D	35
Tableau 6 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B-657.A	35
Tableau 7 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B-657.B	36
Tableau 8 – Exigences communes aux fibres optiques multimodales	36
Tableau 9 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques A1-OM1 à A1-OM5	36
Tableau B.1 – Description du câble.....	41
Tableau B.2 – Éléments du câble.....	42
Tableau B.3 – Construction du câble	42
Tableau B.4 – Conditions d'installation et de fonctionnement.....	43
Tableau B.5 – Essais applicables.....	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60794-2-10 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) mise à jour des références normatives;
- b) mise à jour de toutes les désignations de catégories et de sous-catégories de fibres A1 et B1 pertinentes.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60794-1-1:2022, l'IEC 60794-1-2:2021, l'IEC 60794-1-21:2015 et l'IEC 60794-1-21:2015/AMD1:2020, l'IEC 60794-1-22:2017, l'IEC 60794-1-23:2019 et l'IEC 60794-2:2017.

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

Projet	Rapport de vote
86A/2277/FDIS	86A/2311/RVD

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

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

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

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

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

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

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

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 est une spécification de famille qui couvre les câbles à fibres optiques simplex et duplex pour usage intérieur. Les exigences de l'IEC 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par le présent document.

Pour les câbles destinés à être installés dans des applications industrielles spécifiées dans l'ISO/IEC 11801-1, les spécifications MICE peuvent être exigées en plus (voir Article B.2).

2 Références normatives

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

IEC 60304, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

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

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

IEC 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesurage de l'affaiblissement*

IEC 60793-1-44, *Fibres optiques – Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure*

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

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

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

IEC 60794-1-1:2022, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-1: Spécification générique – Généralités*

IEC 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Recommandations générales*

IEC 60794-1-21, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique*

IEC 60794-1-22, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-22: Spécification générique – Modes opératoires de base applicables aux essais des câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement*

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

IEC 60794-2:2017, *Câbles à fibres optiques – Partie 2: Câbles intérieurs – Spécification intermédiaire*

IEC 60811-201, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 201: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des enveloppes isolantes*

IEC 60811-203, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 203: Essais généraux – Mesure des dimensions extérieures*