



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-6709-7

**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 Graphical symbols and abbreviated terms	12
5 Optical fibre cables – IEC 60794 structure.....	13
5.1 General.....	13
5.2 IEC 60794-1 series	13
5.3 IEC 60794-2 series	14
5.4 IEC 60794-3 series	14
5.5 IEC 60794-4 series	15
5.6 IEC 60794-5 series	15
5.7 IEC 60794-6 series	15
5.8 IEC 60794-7 series	16
6 Cable materials	16
6.1 Indoor cable materials.....	16
6.2 Outdoor cable materials	16
6.3 Indoor/outdoor cable materials.....	17
6.4 Environmental requirements for cable materials.....	17
7 Cable construction.....	17
7.1 General.....	17
7.2 Colour coding	17
7.2.1 Overview	17
7.2.2 Fibre colour coding	18
7.2.3 Unit colour coding.....	18
7.2.4 Sheath colour coding	18
7.3 Fibre.....	18
7.3.1 General	18
7.3.2 Attenuation coefficient	18
7.3.3 Attenuation uniformity – Attenuation discontinuities	18
7.3.4 Cable cut-off wavelength	18
7.3.5 Polarization mode dispersion (PMD).....	19
7.4 Buffer tubes	19
7.5 Tensile strength elements	19
7.6 Crush protection elements	19
7.7 Water blocking elements.....	19
7.8 Sheath removal elements.....	19
7.9 Cable sheath	20
8 Measuring and test methods.....	20
8.1 General.....	20
8.2 Measuring methods for transmission and optical characteristics.....	20
8.3 Measuring methods for dimensions	20
8.4 Test methods for mechanical characteristics.....	21
8.5 Test methods for environmental characteristics.....	21
8.6 Test methods for cable element characterization	21
8.7 Measuring and test methods for electrical characteristics.....	21

Annex A (informative) Guidelines for specific optical fibre and cabled fibre performance	23
A.1 General.....	23
A.2 Cabled fibre attenuation requirements.....	23
A.3 Cabled fibre bandwidth requirements	24
A.4 Type testing at 1 625 nm.....	25
Annex B (informative) Guidelines for qualification sampling	26
B.1 General.....	26
B.2 Fibre selection for cable testing	26
B.3 Pass/fail criteria	27
Annex C (informative) Preferred temperatures	28
Bibliography.....	29
Table 1 – IEC 60794 structure	13
Table 2 – IEC 60794-1 series.....	14
Table 3 – IEC 60794-2 series.....	14
Table 4 – IEC 60794-3 series.....	15
Table 5 – IEC 60794-4 series.....	15
Table 6 – IEC 60794-5 series.....	15
Table 7 – IEC 60794-6 series.....	16
Table 8 – Indoor cables materials (examples)	16
Table 9 – Outdoor cable materials (examples)	17
Table 10 – Measuring methods for transmission and optical characteristics	20
Table 11 – Measuring methods for dimensions	21
Table 12 – Measuring methods for electrical characteristics.....	22
Table A.1 – Maximum single-mode cabled fibre attenuation coefficient (dB/km), as given by ITU-T	23
Table A.2 – Category A1- multimode fibre maximum cable attenuation coefficient (dB/km).....	24
Table A.3 – Single-mode maximum cable attenuation coefficient (dB/km)	24
Table A.4 – Category A1 multimode cabled fibre bandwidth (MHz·km)	25
Table A.5 – Guidance values for 1 625 nm type test acceptance criteria	25
Table B.1 – Recommended minimum number of tested fibres in a cable	26
Table C.1 – Preferred low and high temperature	28

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-1: Generic specification – General

FOREWORD

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

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

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) reorganization of the document to a more logical flow making it easier for the reader;
- b) expansion of the tables to include names and definitions of all documents in the IEC 60794-x series;
- c) expansion of the definitions, graphical symbols, terminology and abbreviations content, with the aim of making this document the default and reference for all others in the IEC 60794-x series;

- d) inclusion of updated, reorganized and expanded optical fibre, attenuation and bandwidth subclauses, with the aim of making this document the default and reference for all others in the IEC 60794-x series.

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

Draft	Report on voting
86A/2286/FDIS	86A/2313/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 in the IEC 60794 series, published under the general title *Optical fibre cables*, can be found on the IEC website.

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

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

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-1: Generic specification – General

1 Scope

This part of IEC 60794 applies to optical fibre cables for use with communication equipment and devices employing similar techniques. Electrical properties are specified for optical ground wire (OPGW) and optical phase conductor (OPPC) cables. Hybrid communication cables are specified in the IEC 62807 series.

The object of this document is to establish uniform generic requirements for the geometrical, transmission, material, mechanical, ageing (environmental exposure), climatic and electrical properties of optical fibre cables and cable elements, where appropriate.

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 60189-1, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods*

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

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

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

IEC 60793-1-40, *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 60793-1-46, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60793-1-48, *Optical fibres – Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode dispersion*

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 60793-2-40:2021, *Optical fibres – Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode fibres*

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

IEC 60794-1-22¹, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods*

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

IEC 60811-202, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 202: General tests – Measurement of thickness of non-metallic sheath*

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

¹ This document is progressively being replaced by the IEC 60794-1-2XX series.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
1 Domaine d'application	38
2 Références normatives	38
3 Termes et définitions	39
4 Symboles graphiques et abréviations.....	44
5 Câbles à fibres optiques – Structure de l'IEC 60794	46
5.1 Généralités	46
5.2 Série IEC 60794-1	46
5.3 Série IEC 60794-2	46
5.4 Série IEC 60794-3	47
5.5 Série IEC 60794-4	48
5.6 Série IEC 60794-5	48
5.7 Série IEC 60794-6	49
5.8 Série IEC 60794-7	49
6 Matériaux du câble	49
6.1 Matériaux des câbles intérieurs.....	49
6.2 Matériaux du câble extérieur	49
6.3 Matériaux des câbles intérieurs/extérieurs	50
6.4 Exigences environnementales relatives aux matériaux de câble.....	50
7 Construction des câbles	50
7.1 Généralités	50
7.2 Repérage par couleurs.....	51
7.2.1 Vue d'ensemble	51
7.2.2 Repérage par couleurs des fibres	51
7.2.3 Repérage par couleurs d'unités	51
7.2.4 Repérage par couleurs des gaines.....	51
7.3 Fibre	51
7.3.1 Généralités	51
7.3.2 Affaiblissement linéique	52
7.3.3 Uniformité d'affaiblissement – Discontinuité d'affaiblissement.....	52
7.3.4 Longueur d'onde de coupure en câble	52
7.3.5 Dispersion modale de polarisation (PMD)	52
7.4 Tubes de protection	52
7.5 Eléments de résistance à la traction.....	52
7.6 Eléments de protection contre les écrasements	53
7.7 Eléments d'étanchéité.....	53
7.8 Eléments de retrait de la gaine	53
7.9 Gaine de câble.....	53
8 Méthodes de mesure et d'essai	53
8.1 Généralités	53
8.2 Méthodes de mesure des caractéristiques optiques et de transmission.....	53
8.3 Méthodes de mesure des dimensions	54
8.4 Méthodes d'essai des caractéristiques mécaniques	55
8.5 Méthodes d'essai des caractéristiques environnementales.....	55
8.6 Méthodes d'essai relatives à la caractérisation des éléments de câble.....	55
8.7 Méthodes de mesure et d'essai des caractéristiques électriques.....	55

Annexe A (informative) Lignes directrices relatives aux performances spécifiques des fibres optiques et des fibres câblées	56
A.1 Généralités	56
A.2 Exigences relatives à l'affaiblissement des fibres câblées	56
A.3 Exigences relatives à l'affaiblissement des fibres câblées	57
A.4 Essais de type à 1 625 nm	58
Annexe B (informative) Lignes directrices pour la constitution de l'échantillonnage de qualification	59
B.1 Généralités	59
B.2 Choix de fibre pour les essais des câbles	59
B.3 Critères d'acceptation/de rejet	60
Annexe C (informative) Températures préférentielles	61
Bibliographie	62
Tableau 1 – Structure de l'IEC 60794	46
Tableau 2 – Série IEC 60794-1	46
Tableau 3 – Série IEC 60794-2	47
Tableau 4 – Série IEC 60794-3	48
Tableau 5 – Série IEC 60794-4	48
Tableau 6 – Série IEC 60794-5	48
Tableau 7 – Série IEC 60794-6	49
Tableau 8 – Matériaux des câbles intérieurs (exemples)	49
Tableau 9 – Matériaux des câbles extérieurs (exemples)	50
Tableau 10 – Méthodes de mesure des caractéristiques optiques et de transmission	54
Tableau 11 – Méthodes de mesure des dimensions	54
Tableau 12 – Méthodes de mesure des caractéristiques électriques	55
Tableau A.1 – Affaiblissement linéique maximal des fibres câblées unimodales (dB/km), selon l'UIT-T	56
Tableau A.2 – Affaiblissement linéique maximal d'un câble à fibres optiques multimodales de catégorie A1 (dB/km)	57
Tableau A.3 – Affaiblissement linéique maximal d'un câble à fibres optiques unimodales (dB/km)	57
Tableau A.4 – Largeur de bande de fibres câblées multimodales de catégorie A1 (MHz km)	58
Tableau A.5 – Lignes directrices relatives aux valeurs des critères d'acceptation des essais de type à 1 625 nm	58
Tableau B.1 – Nombre minimal recommandé de fibres soumises à essai dans un câble	59
Tableau C.1 – Températures préférentielles basses et hautes	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-1: Spécification générique – Généralités

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. A 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 60794-1-1 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 cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) réorganisation du document en un flux plus logique pour faciliter la lecture;
- b) extension des tableaux pour inclure les noms et définitions de tous les documents de la série IEC 60794-x;

- c) extension du contenu des définitions, des symboles graphiques, de la terminologie et des abréviations, dans le but de faire du présent document le document par défaut et la référence pour tous les autres documents de la série IEC 60794-x;
- d) ajout d'alinéas étendus, mis à jour et réorganisés sur la largeur de bande et l'affaiblissement des fibres optiques, dans le but de faire du présent document le document par défaut et la référence pour tous les autres documents de la série IEC 60794-x.

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

Projet	Rapport de vote
86A/2286/FDIS	86A/2313/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.

Le présent 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, publiée sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, se trouve 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.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-1: Spécification générique – Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 s'applique aux câbles à fibres optiques destinés à être utilisés avec des équipements de communication et des dispositifs utilisant des techniques similaires. Les propriétés électriques sont spécifiées pour les câbles de garde à fibres optiques (OPGW) et les câbles conducteurs de phase à fibres optiques (OPPC). Les câbles de communication hybrides sont spécifiés dans la série IEC 62807.

Le présent document a pour objet d'établir des exigences génériques uniformes relatives aux caractéristiques géométriques, de transmission, de matériaux, mécaniques, de vieillissement (exposition à l'environnement), climatiques et électriques des câbles et des éléments de câbles à fibres optiques, le cas échéant.

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 60189-1, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods (disponible en anglais seulement)*

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

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

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

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

IEC 60793-1-48, *Fibres optiques – Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion de mode de polarisation*

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 60793-2-40:2021, *Fibres optiques – Partie 2-40: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A4*

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 60794-1-22¹, *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 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 60811-202, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 202: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques*

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*

¹ Ce document va progressivement être remplacé par la série IEC 60794-1-2XX.