IEC 60794-6-10

Edition 1.0 2020-09

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Optical fibre cables –
Part 6-10: Indoor-outdoor cables – Family specification for universal indoor-outdoor cables

Câbles à fibres optiques –
Partie 6-10: Câbles intérieurs/extérieurs – Spécification de famille pour les câbles intérieurs/extérieurs universels

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-8907-5

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms, definitions and abbreviated terms 7
3.1 Terms and definitions 7
3.2 Symbols and abbreviated terms 8
4 General specifications 8
4.1 Optical fibres 8
4.2 Cable elements 8
5 Specifications for universal indoor-outdoor cables – Construction 8
6 Details of family specifications and test conditions for universal indoor-outdoor cables 8
6.1 Applicable tests 8
6.2 Mechanical tests 10
6.2.1 General 10
6.2.2 Tensile performance 10
6.2.3 Abrasion 11
6.2.4 Crush 11
6.2.5 Impact 11
6.2.6 Repeated bending 12
6.2.7 Torsion 12
6.2.8 Bend 12
6.2.9 Bending under tension 12
6.2.10 Kink 13
6.2.11 Rip cord functional test 13
6.3 Environmental tests 13
6.3.1 Temperature cycling 13
6.3.2 Water penetration 14
6.3.3 Ageing 14
6.3.4 UV resistance 15
6.3.5 Environmental stress cracking 15
6.3.6 Cable external freezing 15
6.3.7 Compound flow 15
6.3.8 Bleeding and evaporation 16
6.3.9 Material compatibility 16
6.4 Cable element tests 16
6.4.1 Ribbon strippability 16
6.4.2 Ribbon tear (separability) 16
6.4.3 Ribbon dimensions and geometry 16
6.4.4 Ribbon torsion 17
6.4.5 Ribbon residual twist 17
6.4.6 Tube kinking 17
6.4.7 Bend test for optical cable elements 17
6.4.8 Stripping force stability of cabled optical fibres 17
6.5 Other tests 17
6.5.1 Fire performance 17
6.5.2 Electrical continuity of cable metallic elements 18

6.5.3 Thickness of non-metallic sheath 18
6.5.4 Overall dimensions 18
Annex A (informative) Examples of universal indoor-outdoor cable 19
Bibliography 21

Figure A.1 – Example of a stranded universal indoor-outdoor cable design 19
Figure A.2 – Example of an universal indoor-outdoor cable with a central tube design 19
Figure A.3 – Mini-breakout universal indoor-outdoor cable design 19
Figure A.4 – Breakout universal indoor-outdoor cable design 20

Table 1 – Tests applicable for mechanical and environmental performance of universal indoor-outdoor cables 8
Table 2 – Low and high temperatures 14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 6-10: Indoor-outdoor cables – Family specification for universal indoor-outdoor 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.

International Standard IEC 60794-6-10 has been prepared by subcommittee SC 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86A/2036/FDIS	86A/2050/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

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 "http://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 publication 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 6-10: Indoor-outdoor cables – Family specification for universal indoor-outdoor cables

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification covering features of optical fibre cables applicable to outdoor as well as indoor environments, called "universal indoor-outdoor cables". These cables generally possess the characteristics associated with outdoor cable designs (according to IEC 60794-3, however typically less stringent, and typically "non armoured") having the thermal and mechanical robustness that makes them suitable for use in the outside plant, while simultaneously being flexible enough, compact and lightweight and exhibiting the fire performance required in indoor premises. A typical application is for example the centralized cabling in central office and the premises or local area network where the same cable design is used for the entire length of the cabling link including both the indoor as well as the outdoor portions.

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 60332-1 (all parts), *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable*

IEC 60332-3 (all parts), *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables*

IEC 60754-2:2011, *Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity*

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

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

IEC 60794-1-22:2017, *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 60794-1-24, *Optical fibre cables – Part 1-24: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Electrical test methods*

IEC 60794-1-31:2018, *Optical fibre cables – Part 1-31 : Generic specification – Optical cable elements – Optical fibre ribbon*

IEC 60794-1-215, *Optical fibre cables – Part 1-215: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods – Cable external freezing test, Method F15*

IEC 60794-2 (all parts), *Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables*

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

IEC 60794-3 (all parts), *Optical fibre cables – Part 3: Outdoor cables*

IEC 60794-3-10:2015, *Optical fibre cables – Part 3-10: Outdoor cables – Family specification for duct, directly buried and lashed aerial optical telecommunication cables*

IEC 60794-6:2020, *Optical fibre cables – Part 6: Indoor-outdoor cables – Sectional specification for indoor-outdoor cables*

IEC 60811-202:2012, *Electric and optical cables – Test methods for non-metallic materials – Part 202: General tests – Measurement of thickness of non-metallic sheath*
IEC 60811-202:2012/AMD1:2017

IEC 60811-203:2012, *Electric and optical cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions*

IEC 60811-406, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 406: Miscellaneous tests – Resistance to stress cracking of polyethylene and polypropylene compounds*

IEC 60811-604, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 604: Physical tests – Measurement of absence of corrosive components in filling compounds*

IEC 61034 (all parts), *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions*

ISO 4892-2:2013, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 24
1 Domaine d'application 26
2 Références normatives 26
3 Termes, définitions et termes abrégés 27
3.1 Termes et définitions 28
3.2 Symboles et termes abrégés 28
4 Spécifications générales 28
4.1 Fibres optiques 28
4.2 Eléments de câble 28
5 Spécifications pour les câbles intérieurs/extérieurs universels – Construction 28
6 Détails des spécifications de famille et conditions d'essai pour les câbles intérieurs/extérieurs universels 28
6.1 Essais applicables 28
6.2 Essais mécaniques 30
6.2.1 Généralités 30
6.2.2 Performances en traction 31
6.2.3 Abrasion 32
6.2.4 Ecrasement 32
6.2.5 Chocs 32
6.2.6 Courbures répétées 33
6.2.7 Torsion 33
6.2.8 Courbures 33
6.2.9 Courbure sous traction 33
6.2.10 Pliure 34
6.2.11 Essai de fonctionnement du fil de déchirement 34
6.3 Essais d'environnement 34
6.3.1 Cycles de température 34
6.3.2 Pénétration d'eau 35
6.3.3 Vieillissement 35
6.3.4 Résistance aux UV 36
6.3.5 Craquelures sous contraintes dues à l'environnement 36
6.3.6 Gel en extérieur des câbles 36
6.3.7 Ecoulement des matériaux de remplissage 36
6.3.8 Dégorgement et évaporation 37
6.3.9 Compatibilité des matériaux 37
6.4 Essais des éléments de câble 37
6.4.1 Dénudabilité des rubans 37
6.4.2 Déchirement des rubans (séparabilité) 37
6.4.3 Dimensions et géométrie des rubans 38
6.4.4 Torsion des rubans 38
6.4.5 Torsion résiduelle des rubans 38
6.4.6 Déformation du tube 38
6.4.7 Essai de courbure pour les éléments de câble optique 38
6.4.8 Stabilité de la force de dénudage des fibres optiques câblées 38
6.5 Autres essais 39
6.5.1 Comportement au feu 39
6.5.2 Continuité électrique des éléments de câble métalliques 39

6.5.3 Epaisseur des gaines non métalliques 39
6.5.4 Dimensions extérieures 39
Annexe A (informative) Exemples de câbles intérieurs/extérieurs universels 41
Bibliographie 43

Figure A.1 – Exemple de conception de câble intérieur/extérieur universel à âme divisée 41
Figure A.2 – Exemple de conception de câble intérieur/extérieur universel avec un tube central 41
Figure A.3 – Conception de câble intérieur/extérieur universel de type câble mini épanoui (mini-breakout) 41
Figure A.4 – Conception de câble intérieur/extérieur universel de type câble épanoui (breakout) 42

Tableau 1 – Essais applicables aux performances mécaniques et environnementales des câbles intérieurs/extérieurs universels 29
Tableau 2 – Basses et hautes températures 35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 6-10: Câbles intérieurs/extérieurs – Spécification de famille pour les câbles intérieurs/extérieurs universels

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60794-6-10 a été établie par le sous-comité SC 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

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

FDIS	Rapport de vote
86A/2036/FDIS	86A/2050/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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 "http://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 cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 6-10: Câbles intérieurs/extérieurs – Spécification de famille pour les câbles intérieurs/extérieurs universels

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 est une spécification de famille qui couvre les fonctionnalités des câbles à fibres optiques destinés aussi bien aux environnements extérieurs qu'aux environnements intérieurs, ci-après désignés "câbles intérieurs/extérieurs universels". Ces câbles possèdent généralement les caractéristiques associées à des conceptions de câbles extérieurs (conformément à l'IEC 60794-3, appliquée cependant habituellement de manière moins rigoureuse, et en général "non armés"), présentant la robustesse thermique et mécanique qui les rend appropriés pour une utilisation dans les environnements d'usine extérieurs, tout en restant suffisamment souples, compacts et légers, et en présentant le comportement au feu exigé à l'intérieur des locaux. Une application type est par exemple la réalisation d'un câblage centralisé dans le bureau central et les locaux ou le réseau local exploitant la même conception de câble sur toute la longueur des liaisons de câblage, englobant les portions en intérieur ainsi que les portions en extérieur.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60332-1 (toutes les parties), *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé*

IEC 60332-3 (toutes les parties), *Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu – Partie 3: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale*

IEC 60754-2:2011, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles – Partie 2: Détermination de la conductivité et de l'acidité (par mesure du pH)*

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

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 60794-1-22:2017, *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 60794-1-24, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-24: Spécification générique – Méthodes fondamentales d'essais applicables aux câbles optiques – Méthodes d'essais électriques*

IEC 60794-1-31:2018, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-31: Spécification générique – Éléments de câbles optiques – Rubans de fibres optiques*

IEC 60794-1-215, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-215: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai d'environnement – Essai de résistance au gel en extérieur des câbles, méthode F15*

IEC 60794-2 (toutes les parties), *Câbles à fibres optiques – Partie 2: Câbles intérieurs*

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

IEC 60794-3 (toutes les parties), *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Câbles extérieurs*

IEC 60794-3-10:2015, *Câbles à fibres optiques – Partie 3-10: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être dans des conduites, directement enterrés ou attachés en aérien*

IEC 60794-6:2020, *Câbles à fibres optiques – Partie 6: Câbles intérieurs/extérieurs – Spécification intermédiaire pour les câbles intérieurs/extérieurs*

IEC 60811-202:2012, *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 60811-202:2012/AMD1:2017

IEC 60811-203:2012, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 203: Essais généraux – Mesure des dimensions extérieures*

IEC 60811-406, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 406: Essais divers – Résistance des mélanges polyéthylène et polypropylène aux craquelures*

IEC 60811-604, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 604: Essais physiques – Mesure de l'absence de composants corrosifs dans les matières de remplissage*

IEC 61034 (toutes les parties), *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies*

ISO 4892-2:2013, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*