IEC 60794-3-40

Edition 2.0 2022-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Optical fibre cables –
Part 3-40: Outdoor cables – Family specification for cables for storm and sanitary sewers

Câbles à fibres optiques –
Partie 3-40: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles destinés aux évacuations d'eaux sanitaires et pluviales

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-1101-0

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, symbols and abbreviated terms 7
4 General requirements 7
4.1 Optical fibres 7
4.2 Cable element 7
4.3 Optical fibre cable and conduit construction 7
4.3.1 General 7
4.3.2 Conduits 8
4.3.3 Sewer cables 8
4.3.4 Rodent protection 8
5 Details of family requirements and test conditions for optical fibre cable and conduit 8
5.1 Cable for installation within conduits (previously fixed to the sewer wall) 8
5.2 Cable for direct installation into the sewer duct 8
5.3 Conduit construction 8
5.4 Operating conditions 9
5.5 Mechanical and environmental tests 9
5.5.1 Conduits 9
5.5.2 Cable for installation within conduits (previously fixed to the sewer wall) 12
5.5.3 Cables for direct installation into the sewer duct 17
Annex A (informative) Blank detail specification – Sewer cables description 24
A.1 Conduit description 24
A.2 Cable for installation within conduits (previously fixed to the sewer wall) 25
A.3 Cables for direct installation into the sewer duct 26
Annex B (informative) Cables for non-man accessible sewers 27
Annex C (informative) Examples of conduits and sewer cables 28
C.1 Loose tube cables for installation within conduits 28
C.1.1 Dielectric sewer cables 28
C.1.2 Sewer cable installed within a conduit 28
C.2 Loose tube cables for direct installation into the sewer duct 29
C.2.1 Cables to be screwed to the sewer inner wall 29
C.2.2 Cables for spanning between manholes, similarly to aerial cables 30
C.2.3 Cables for laying on the ground of the sewer 31
Bibliography 32

Figure C.1 – Dielectric optical fibre sewer cable 28
Figure C.2 – Dielectric optical fibre sewer cable 28
Figure C.3 – Optical fibre sewer cable within a conduit 29
Figure C.4 – Optical fibre sewer cable for direct installation – Peripheral strength members 29
Figure C.5 – Optical fibre sewer cable for direct installation – Steel wire armouring 30
Figure C.6 – Optical fibre sewer cable for spanning – Peripheral strength members 30
Figure C.7 – Optical fibre sewer cable for spanning – Steel wire armouring 30

Figure C.8 – Optical fibre sewer cable for laying – Aluminium tape 31
Figure C.9 – Optical fibre sewer cable for laying – Corrugated steel 31
Figure C.10 – Optical fibre sewer cable for laying – 2-layer-steel wire armouring 31

Table 1 – Conduit tests applicable 9
Table 2 – Optical fibre cable – Tests applicable 13
Table 3 – Tests applicable 18
Table A.1 – Conduit description 24
Table A.2 – Sewer optical fibre cable description – Within conduits 25
Table A.3 – Sewer optical fibre cable description – Direct installation 26
Table B.1 – Characteristics for optical fibre cables within non-man accessible sewers 27

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 3-40: Outdoor cables – Family specification for cables for storm and sanitary sewers

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 60794-3-40 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

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

a) this document follows the new structure for family specifications: symbols and abbreviations were included in Clause 3, and Clause 4 became the General requirements with 4.1 Optical fibres, 4.2 Cable element and 4.3 Optical fibre cable construction;
b) Annex D has been removed as it is part of IEC TR 62691;
c) this document has been streamlined by cross-referencing IEC 60794-1-1, IEC 60793-2, IEC 60794-3 and the IEC 60794-1-2x series;
d) the fibre strain allowance for tensile tests was updated;

e) characteristics Table 5, Table 6, Table 7 were moved to the Annex A (informative).

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

Draft	Report on voting
86A/2189/FDIS	86A/2191/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/standardsdev/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.

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 3-40: Outdoor cables – Family specification for cables for storm and sanitary sewers

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification that covers sewer cables and conduits for installation by blowing and/or pulling in man accessible and non-man accessible storm and sanitary sewers. Systems built with components covered by this document are subject to the requirements of sectional specification IEC 60794-3.

Sewer cable and conduit constructions need to meet the different requirements of the sewer operating companies and/or associations regarding chemical, environmental, operational, cleaning and in general maintenance conditions.

Preferential applications, describing sewer cable characteristics versus methods of installation is reported in Annex A and Annex B for non-man accessible sewers.

Clause 5 describes characteristics of sewer cables and conduits for installation by blowing, pulling or other means in storm and sanitary sewers.

Detail specifications can be prepared on the basis of this family specification.

It is important that acceptance criteria are interpreted with respect to this consideration. The number of fibres tested is representative of the sewer cable and is agreed between the customer and the supplier.

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

IEC 60794-1-1, *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 tests methods*

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

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

IEC 60794-3:2014, *Optical fibre cables – Part 3: Outdoor cables – Sectional specification*

IEC 60794-5, *Optical fibre cables – Part 5: Sectional specification – Microduct cabling for installation by blowing*

IEC 60794-5-10, *Optical fibre cables – Part 5-10: Family specification – Outdoor microduct optical fibre cables, microducts and protected microducts for installation by blowing*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

IEC TR 62362:2020, *Selection of optical fibre cable specifications relative to mechanical, ingress, climatic or electromagnetic characteristics – Guidance*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 36
1 Domaine d'application 38
2 Références normatives 38
3 Termes et définitions, symboles et termes abrégés 39
4 Exigences générales 39
4.1 Fibres optiques 39
4.2 Elément de câble 39
4.3 Construction des câbles à fibres optiques et des conduits 39
4.3.1 Généralités 39
4.3.2 Conduits 40
4.3.3 Câbles en égouts 40
4.3.4 Protection contre les rongeurs 40
5 Détails concernant les exigences de famille et les conditions d'essai du câble à fibres optiques et du conduit 41
5.1 Câble pour installation dans des conduits (fixés au préalable à la paroi de l'égout) 41
5.2 Câble pour installation directe dans la canalisation d'égout 41
5.3 Construction du conduit 41
5.4 Conditions de fonctionnement 41
5.5 Essais mécaniques et environnementaux 41
5.5.1 Conduits 41
5.5.2 Câble pour installation dans des conduits (fixés au préalable à la paroi de l'égout) 45
5.5.3 Câbles pour l'installation directe dans la canalisation d'égout 51
Annexe A (informative) Spécification particulière-cadre – Description des câbles en égouts 57
A.1 Description du conduit 57
A.2 Câble pour installation dans des conduits (fixés au préalable à la paroi de l'égout) 58
A.3 Câbles pour l'installation directe dans la canalisation d'égout 59
Annexe B (informative) Câbles pour les égouts non accessibles par l'homme 60
Annexe C (informative) Exemples de conduits et de câbles en égouts 61
C.1 Câbles à tubes pour une installation en conduits 61
C.1.1 Câbles en égouts diélectriques 61
C.1.2 Câble en égouts installé dans un conduit 61
C.2 Câbles à tubes pour installation directe dans la canalisation d'égout 62
C.2.1 Câbles à visser à la paroi intérieure de l'égout 62
C.2.2 Câbles tendus entre trous d'homme, d'une manière similaire aux câbles aériens 63
C.2.3 Câbles pour pose sur le sol de l'égout 64
Bibliographie 66

Figure C.1 – Câble à fibres optiques diélectriques en égouts 61
Figure C.2 – Câble à fibres optiques diélectriques en égouts 61
Figure C.3 – Câble à fibres optiques en égouts dans un conduit 62
Figure C.4 – Câble à fibres optiques en égouts pour installation directe – membrures de renfort périphérique 62

Figure C.5 – Câble à fibres optiques en égouts pour installation directe – armure en fil d'acier 63
Figure C.6 – Câble à fibres optiques en égouts destinés à être tendus – membrures de renfort périphériques 63
Figure C.7 – Câble à fibres optiques en égouts destinés à être tendus – armure en fil d'acier 64
Figure C.8 – Câble à fibres optiques en égouts pour pose – ruban en aluminium 64
Figure C.9 – Câble à fibres optiques en égouts pour pose – acier ondulé 65
Figure C.10 – Câble à fibres optiques en égouts pour pose – armure en double couche de fil d'acier 65

Tableau 1 – Essais applicables aux conduits 42
Tableau 2 – Câble à fibres optiques – Essais applicables 46
Tableau 3 – Essais applicables 51
Tableau A.1 – Description du conduit 57
Tableau A.2 – Description des câbles à fibres optiques en égouts – en conduits 58
Tableau A.3 – Description des câbles à fibres optiques en égouts – installation directe 59
Tableau B.1 – Caractéristiques des câbles à fibres optiques dans les égouts non accessibles par l'homme 60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 3-40: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles destinés aux évacuations d'eaux sanitaires et pluviales

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.

L'IEC 60794-3-40 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 seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) le présent document suit la nouvelle structure relative aux spécifications de famille. Les symboles et abréviations ont été inclus à l'Article 3, et l'Article 4 s'intitule désormais Exigences générales, et est composé de 4.1 Fibres optiques, 4.2 Elément de câble et 4.3 Construction d'un câble à fibres optiques;

b) l'Annexe D a été supprimée étant donné qu'elle fait partie intégrante de l'IEC TR 62691;

c) le présent document a été simplifié en s'appuyant sur des références à l'IEC 60794-1-1, l'IEC 60793-2, l'IEC 60794-3 et la série IEC 60794-1-2x;

d) la tolérance en matière de déformation de la fibre pour les essais de traction a été mise à jour;

e) le Tableau 5, le Tableau 6 et le Tableau 7, Caractéristiques, ont été déplacés à l'Annexe A (informative).

Le texte de la présente Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
86A/2189/FDIS	86A/2191/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/standardsdev/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 cette publication en utilisant une imprimante couleur.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 3-40: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles destinés aux évacuations d'eaux sanitaires et pluviales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 est une spécification de famille qui s'applique aux câbles en égouts et aux conduits en vue de leur installation par soufflage et/ou tirage dans les évacuations d'eaux pluviales et sanitaires accessibles et non accessibles par l'homme. Les systèmes intégrant des éléments couverts par le présent document sont soumis aux exigences de la spécification intermédiaire IEC 60794-3.

Il est nécessaire que les constructions des câbles en égouts et des conduits satisfassent aux différentes exigences d'ordre chimique, environnemental, fonctionnel et aux conditions générales en matière de nettoyage et de maintenance qui incombent aux entreprises et/ou aux organismes de maintenance des égouts.

Les applications préférentielles, qui décrivent les caractéristiques des câbles en égouts en fonction des méthodes d'installation sont rapportées à l'Annexe A et l'Annexe B pour les égouts non accessibles par l'homme.

L'Article 5 décrit les caractéristiques des câbles en égouts et des conduits en vue de leur installation par soufflage, tirage ou d'autres moyens dans des évacuations d'eaux pluviales et sanitaires.

Les spécifications particulières peuvent être préparées sur la base de cette spécification de famille.

Il importe d'interpréter les critères d'acceptation en conséquence. Le nombre de fibres soumises à l'essai est représentatif du câble en égouts et il fait l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

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

IEC 60794-1-1, *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 – Procédures fondamentales d'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 d'éléments de câbles*

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

IEC 60794-3-2014, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Câbles extérieurs – Spécification intermédiaire*

IEC 60794-5, *Câbles à fibres optiques – Partie 5: Spécification intermédiaire – Câblage en micro-conduits pour installation par soufflage*

IEC 60794-5-10, Câbles à fibres optiques – Partie 5-10: *Spécification de famille – Câbles extérieurs à fibres optiques en micro-conduit, micro-conduits et micro-conduits protégés pour installation par soufflage*

IEC 60811-501, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 501: Essais mécaniques – Détermination des propriétés mécaniques des mélanges pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC TR 62362:2020, *Selection of optical fibre cable specifications relative to mechanical, ingress, climatic or electromagnetic characteristics – Guidance* (disponible en anglais seulement)