

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 4-20: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines – Family specification for ADSS (all dielectric self-supported) optical cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 4-20: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance – Spécification de famille pour les câbles optiques autoporteurs entièrement diélectriques (ADSS)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-5907-8

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, definitions and abbreviated terms	7
4 Optical fibres	7
5 Cable elements	7
6 Optical fibre cable constructions	7
6.1 General.....	7
6.2 Cable protection elements.....	7
7 Main requirements for installation and operating conditions	8
8 Cable design considerations	8
9 Cable tests	9
9.1 General.....	9
9.2 Tensile performance.....	9
9.2.1 General	9
9.2.2 Family requirement	9
9.2.3 Test conditions	9
9.3 Sheave test.....	9
9.3.1 General	9
9.3.2 Family requirement	9
9.3.3 Test conditions	9
9.4 Repeated bending	10
9.4.1 General	10
9.4.2 Family requirements.....	10
9.4.3 Test conditions	10
9.5 Impact	10
9.5.1 General	10
9.5.2 Family requirements.....	10
9.5.3 Test conditions	10
9.6 Crush.....	10
9.6.1 General	10
9.6.2 Test requirements	11
9.6.3 Test conditions	11
9.7 Torsion	11
9.7.1 General	11
9.7.2 Test requirements	11
9.8 Aeolian vibration test.....	11
9.8.1 General	11
9.8.2 Family requirements.....	11
9.8.3 Test conditions	11
9.8.4 Parameters to be reported.....	11
9.9 Low frequency vibration test (galloping test)	12
9.9.1 General	12
9.9.2 Family requirements.....	12
9.9.3 Test conditions	12

9.10	Temperature cycling	12
9.10.1	General	12
9.10.2	Family requirements	12
9.10.3	Test conditions	12
9.11	Water penetration	13
9.12	Cable UV resistance	13
9.13	Tracking and erosion resistance test	13
9.14	Creep	13
9.15	Fitting compatibility	14
10	Quality assurance	14
Annex A (informative)	Packaging and marking	15
Annex B (informative)	Installation considerations for ADSS cables	16
Annex C (informative)	Electrical test (tracking)	18
C.1	General	18
C.2	Option C2 – Sheath material qualification	18
C.2.1	Overview	18
C.2.2	Test arrangements	18
C.2.3	Test procedure	19
C.2.4	Requirements	19
C.3	Option C3 – Pollution level and tracking resistance	19
C.3.1	Overview	19
C.3.2	Test setup	20
C.3.3	Test method	22
C.3.4	Overview of pollution model and electrical test	22
Annex D (informative)	All dielectric self-supported (ADSS) cables to be used in overhead power lines (blank detail specification)	24
Bibliography		26
Figure B.1	– Example of different span lengths allowed for the same cable, depending on sag variation	17
Figure C.1	– Electric scheme for the test	20
Figure C.2	– Foils of the electrodes	20
Figure C.3	– Nozzle	21
Figure C.4	– Details for the spraying	21
Figure C.5	– Distributed element model with dry band arc gap	23
Figure C.6	– Thevenin equivalent circuit	23
Table 1	– Cable design characteristics	8
Table 2	– Optional parameters (if required by customer)	8
Table C.1	– R_{eq} and C_{eq} values for different pollution index values	22
Table D.1	– Blank detail specification	24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 4-20: Sectional specification – Aerial optical cables along
electrical power lines – Family specification for ADSS
(all dielectric self-supported) optical 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 60794-4-20 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2012 and constitutes a technical revision.

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

- a) this document has been streamlined by cross-referencing IEC 60794-1-1, IEC 60794-4 (all parts) and IEC 60794-1-2;
- b) reference to the MICE table has been deleted;
- c) the example of test method for particular environment in Annex C has been deleted;

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

FDIS	Report on voting
86A/1867/FDIS	86A/1876/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 the 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 4-20: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines – Family specification for ADSS (all dielectric self-supported) optical cables

1 Scope

This part of IEC 60794-4, which is a family specification, covers optical telecommunication cables, commonly with single-mode fibres¹ used primarily in overhead power lines applications. The cables can also be used in other overhead utility networks, such as for telephony or TV services. Requirements of the sectional specification IEC 60794-4 for aerial optical cables along electrical power lines are applicable to cables covered by this document.

This document covers the construction, mechanical, electrical, and optical performance, installation guidelines, acceptance criteria, test requirements, environmental considerations, and accessories compatibility for an all dielectric, self-supporting fibre optic (ADSS) cable. This document provides construction and performance requirements that ensure, within the guidelines of this document, that the required mechanical integrity of the cable components as well as optical fibre mechanical reliability and transmission parameters are maintained.

The ADSS cable consists of single mode optical fibres contained in one or more protective dielectric fibre optic units surrounded by or attached to suitable dielectric strength members and sheaths. The cable does not contain metallic components. An ADSS cable is designed to meet the optical and mechanical requirements under different installation, operating and environmental conditions and loadings, as described in Annex B.

This document excludes any "lashed" or "wrapped" OPAC cables included in IEC 60794-4. Figure 8 aerial cables are also excluded; they are specified in IEC 60794-3-20.

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 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: Generic specification – General*

IEC 60794-1-21:2015, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods*

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

¹ In some particular situations in the electrical industry, short overhead links can be also designed with multimode fibres.

IEC 60794-4, *Optical fibre cables – Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	30
1 Domaine d'application.....	32
2 Références normatives	32
3 Termes, définitions et termes abrégés.....	33
4 Fibres optiques.....	33
5 Eléments de câble	33
6 Constructions de câble à fibres optiques	33
6.1 Généralités	33
6.2 Eléments de protection de câbles	33
7 Exigences principales relatives aux conditions d'installation et de fonctionnement	34
8 Considérations sur la conception des câbles	34
9 Essais du câble	35
9.1 Généralités	35
9.2 Performance en traction	35
9.2.1 Généralités	35
9.2.2 Exigence de famille.....	35
9.2.3 Conditions d'essai.....	35
9.3 Essai de passage sur poulies	36
9.3.1 Généralités	36
9.3.2 Exigence de famille.....	36
9.3.3 Conditions d'essai.....	36
9.4 Courbures répétées.....	36
9.4.1 Généralités	36
9.4.2 Exigences de famille	36
9.4.3 Conditions d'essai.....	36
9.5 Impact	37
9.5.1 Généralités	37
9.5.2 Exigences de famille	37
9.5.3 Conditions d'essai.....	37
9.6 Ecrasement.....	37
9.6.1 Généralités	37
9.6.2 Exigences relatives aux essais	37
9.6.3 Conditions d'essai.....	37
9.7 Torsion	37
9.7.1 Généralités	37
9.7.2 Exigences relatives aux essais	38
9.8 Essai de vibration éolienne.....	38
9.8.1 Généralités	38
9.8.2 Exigences de famille	38
9.8.3 Conditions d'essai.....	38
9.8.4 Paramètres à consigner	38
9.9 Essai de vibration à basse fréquence (essai de galop)	38
9.9.1 Généralités	38
9.9.2 Exigences de famille	38
9.9.3 Conditions d'essai.....	38

9.10	Cycles de température	39
9.10.1	Généralités	39
9.10.2	Exigences de famille	39
9.10.3	Conditions d'essai	39
9.11	Pénétration d'eau	39
9.12	Résistance du câble aux UV	39
9.13	Essai de résistance au cheminement et à l'érosion	40
9.14	Fluage	40
9.15	Compatibilité des armatures	40
10	Assurance de la qualité	41
Annexe A (informative) Emballage et marquage		42
Annexe B (informative) Considérations sur l'installation de câbles ADSS		43
Annexe C (informative) Essai électrique (cheminement)		45
C.1	Généralités	45
C.2	Option C2 – Qualification de matériaux de gaine	45
C.2.1	Aperçu	45
C.2.2	Montage d'essai	45
C.2.3	Procédure d'essai	46
C.2.4	Exigences	46
C.3	Option C3 – Niveau de pollution et résistance au cheminement	46
C.3.1	Aperçu	46
C.3.2	Montage d'essai	47
C.3.3	Méthode d'essai	49
C.3.4	Présentation du modèle de pollution et de l'essai électrique	49
Annexe D (informative) Câbles autoporteurs entièrement diélectriques (ADSS) à utiliser dans des lignes aériennes de puissance (spécification particulière-cadre)		51
Bibliographie		53
Figure B.1 – Exemple de différentes longueurs de portée autorisées pour le même câble, en fonction de la variation du fléchissement		44
Figure C.1 – Schéma électrique de l'essai		47
Figure C.2 – Feuilles des électrodes		47
Figure C.3 – Buse		48
Figure C.4 – Détails de la pulvérisation		49
Figure C.5 – Modèle d'éléments distribués avec espace de formation d'arcs le long de zones sèches		50
Figure C.6 – Circuit équivalent de Thévenin		50
Tableau 1 – Caractéristiques de conception du câble		34
Tableau 2 – Paramètres facultatifs (si exigés par le client)		35
Tableau C.1 – Valeurs de R_{eq} et C_{eq} pour différentes valeurs d'indice de pollution		49
Tableau D.1 – Spécification particulière-cadre		51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 4-20: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance – Spécification de famille pour les câbles optiques autoporteurs entièrement diélectriques (ADSS)

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 60794-4-20 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2012 dont elle constitue une révision technique.

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

- a) le présent document a été simplifié par établissement de correspondances avec les normes IEC 60794-1-1, IEC 60794-4 (toutes les parties) et IEC 60794-1-2;
- b) la référence au tableau MICE a été supprimée;

c) l'exemple de méthode d'essai pour un environnement particulier à l'Annexe C a été supprimé;

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

FDIS	Rapport de vote
86A/1867/FDIS	86A/1876/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 à la publication recherchée. 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 4-20: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance – Spécification de famille pour les câbles optiques autoporteurs entièrement diélectriques (ADSS)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794-4, qui est une spécification de famille, couvre les câbles optiques de télécommunication généralement équipés de fibres unimodales¹, utilisés principalement dans des applications le long des lignes aériennes à haute tension. Les câbles peuvent également être utilisés dans d'autres réseaux de services aériens, tels que des services de téléphonie ou de télévision. Les exigences de la spécification intermédiaire IEC 60794-4 pour des câbles optiques aériens le long de lignes électriques de puissance sont applicables aux câbles couverts par le présent document.

Le présent document couvre la construction, les performances mécaniques, électriques et optiques, les lignes directrices relatives à l'installation, les critères d'acceptation, les exigences relatives aux essais, les considérations sur l'environnement et la compatibilité des accessoires pour câble fibronique autoporteur entièrement diélectrique (ADSS: *all dielectric self-supporting*). Le présent document fournit des exigences de performances et de construction qui garantissent, par les lignes directrices du présent document, que sont maintenus l'intégrité mécanique exigée des composants du câble ainsi que les paramètres de transmission et la fiabilité mécanique des fibres optiques.

Le câble ADSS est constitué de fibres optiques unimodales contenues dans une ou plusieurs unités fibroniques diélectriques de protection entourées de, ou fixées à des gaines et des éléments de rigidité diélectrique appropriée. Le câble ne contient pas de composants métalliques. Un câble ADSS est conçu pour satisfaire aux exigences mécaniques et optiques dans différentes conditions d'installations, de fonctionnement et d'environnement et pour différentes charges, comme cela est décrit à l'Annexe B.

Le présent document exclut les câbles OPAC "lacés" ou "enroulés" inclus dans l'IEC 60794-4. Les câbles aériens figure-8 sont également exclus; ils sont spécifiés dans l'IEC 60794-3-20.

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

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: Spécification générique – Généralités*

¹ Dans des situations particulières de l'industrie électrique, de courtes liaisons aériennes peuvent également être conçues avec des fibres multimodales.

IEC 60794-1-21:2015, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-4, *Câbles à fibres optiques – Partie 4: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de puissance*

ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité – Exigences*