

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Optical fibre cables –

Part 1-311: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods – Tensile strength and elongation test for cable elements, Method G11A

Câbles à fibres optiques –

Partie 1-311 : Spécification générique – Procédures fondamentales d'essai des câbles optiques – Méthodes d'essai des éléments de câble – Essai de résistance à la traction et d'allongement des éléments de câble, Méthode G11A



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2024 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Optical fibre cables –

Part 1-311: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods – Tensile strength and elongation test for cable elements, Method G11A

Câbles à fibres optiques –

Partie 1-311 : Spécification générique – Procédures fondamentales d'essai des câbles optiques – Méthodes d'essai des éléments de câble – Essai de résistance à la traction et d'allongement des éléments de câble, Méthode G11A

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-8151-2

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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	7
5 Method G11A: Tensile strength and elongation of buffer tubes and micro tubes at break.....	7
5.1 Object.....	7
5.2 Sample	7
5.2.1 General	7
5.2.2 Preparation and conditioning of test pieces.....	7
5.2.3 Determination of cross-sectional area	8
5.2.4 Ageing treatment	9
5.3 Apparatus	9
5.4 Procedure	9
5.5 Requirements	9
5.6 Details to be specified.....	10
5.7 Details to be reported	10
Bibliography.....	11

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 1-311: Generic specification – Basic optical cable test procedures –
Cable element test methods – Tensile strength and elongation test
for cable elements, method G11A**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60794-1-311 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This document partially cancels and replaces IEC 60794-1-23:2019.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 60794-1-23:2019:

- a) The information about dumb-bells is removed because this is not used for testing cable elements;
- b) the parameters strain at yield and E modulus are added in 5.7.

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

Draft	Report on voting
86A/2394/FDIS	86A/2415/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, or
- revised.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

INTRODUCTION

This document contains method G11A of IEC 60794-1-23:2019, which will be withdrawn. The system for optical fibre test methods have been restructured and renumbered. The optical cable element test methods contained in IEC 60794-1-23:2019 will now be individually numbered in the IEC 60794-1-3xx series. Each test method is now considered to be an individual document rather than part of a multi-test method compendium. Full cross-reference details are given in IEC 60794-1-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-311: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods – Tensile strength and elongation test for cable elements, method G11A

1 Scope

This part of IEC 60794 describes test procedures to be used in establishing uniform requirements of optical fibre cable elements for the mechanical property – tensile strength and elongation at break.

This document applies to optical fibre cables for use with telecommunication equipment and devices employing similar techniques, and to cables having a combination of both optical fibres and electrical conductors.

Throughout the document, the wording "optical cable" can also include optical fibre units, microduct fibre units, etc.

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

IEC 60811-401, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in an air oven*

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*

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 General requirements

IEC 60794-1-2 is the reference guide to test methods of all types. It shall be considered for general requirements and definitions.

5 Method G11A: Tensile strength and elongation of buffer tubes and micro tubes at break

5.1 Object

These tests are to determine the tensile strength and elongation at break of the buffer tubes of the cable and micro tubes in the condition as manufactured (i.e. without any ageing treatment) and, when required, after one or more accelerated ageing treatment(s), which are prescribed in the relevant cable standard.

For this test the procedure IEC 60811-501 shall be used. When the ageing treatment is to be carried out on prepared test pieces (in accordance with IEC 60811-401), the test pieces for the ageing treatment shall be from positions adjacent to the test pieces used for the test without ageing, and the tensile tests on the aged and unaged test pieces shall be made in immediate succession.

Where further increased test reliability is necessary, it is recommended that the tests on aged and unaged test pieces are performed by the same person using the same testing method and the same apparatus, in the same laboratory.

NOTE 1 In 5.2 to 5.5, descriptions for buffer tube also include micro tube.

5.2 Sample

5.2.1 General

One sample of each buffer tube to be tested shall be taken of sufficient size to provide a minimum of five test pieces each for the tensile tests without ageing and the tensile tests after each of the required ageing treatments, bearing in mind that a 100 mm length is needed for the preparation of each test piece.

Any sample that shows signs of mechanical damage shall not be used for the test.

5.2.2 Preparation and conditioning of test pieces

a) Conditioning of test pieces

1) Elevated temperature conditioning

NOTE 1 Elevated temperature conditioning is not an ageing treatment. It is used as a means of ensuring stable and consistent test pieces when required. It is used a) when called for in the relevant cable standard, or b) if there is a doubt or disagreement about a result and the test needs to be repeated. In either case, the conditioning applies only to the test piece as taken from the cable before any subsequent treatment (ageing, compatibility test, oil immersion, etc.).

Where conditioning at elevated temperature is used, such conditioning shall be carried out, for tubular test pieces, after removal of the fibre, and any filling compound, but before applying the reference marks, if any, for measurement of the extension.

Where the relevant cable standard calls for conditioning at elevated temperature, it shall be for the time and temperature given in that standard. Where, in case of doubt, the test has to be repeated, the conditioning shall be 24 h at $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, or a lower temperature corresponding to the maximum operating temperature of the cable.

2) Room temperature conditioning

Before determination of the cross-sectional area, all test pieces shall be protected from direct sunlight and maintained for at least 3 h at a temperature of $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

b) Tubular test pieces

Tubular test pieces shall be used only when the dimensions of the buffer tube are such that it is not possible to prepare dumb-bell test pieces.

The samples of buffer tube shall be cut into pieces approximately 100 mm long and the fibre and any filling compound removed, care being taken not to damage the buffer tube. The tubes shall be marked to identify the sample from which they were prepared and their relative positions in the sample.

The central 20 mm shall be marked immediately before the tensile test.

NOTE 2 Where a contact extensometer is used, the pre set grips at the required spacing are deemed to constitute a mark.

5.2.3 Determination of cross-sectional area

In the middle of the sample being used to prepare the tubular test pieces, a piece shall be taken to determine the cross-sectional area, A , in square millimetres, of the test piece, using one of the following methods. In case of doubt, the methods 2) and 3) shall be used.

- 1) From the dimensions, using the formula:

$$A = \pi(D - \delta)\delta \quad (1)$$

where

δ is the mean value of the thickness of the buffer tube, in millimetres, rounded off to two decimal places;

D is the mean value of the outer diameter, of the test piece, in millimetres, rounded off to two decimal places.

- 2) From the density, the mass and the length, using the formula:

$$A = \frac{1000 \times m}{d \times l} \quad (2)$$

where

m is the mass of the test piece, in grams, to three decimal places;

d is the density, in grams per cubic centimetre, to three decimal places;

l is the length, in millimetres, to one decimal place.

- 3) From the volume and the length, the volume being determined by means of immersion in, for example ethyl alcohol, using the formula:

$$A = \frac{V}{l} \quad (3)$$

where

V is the volume, in cubic millimetres, to two decimal places;

l is the length, in millimetres, to one decimal place.

Ensure there are no air bubbles in or on the surface of the test piece during immersion.

For test pieces which are to be aged, the cross-sectional area shall be determined before ageing treatment.

5.2.4 Ageing treatment

Each required ageing treatment shall be carried out on a minimum of five test pieces (see 5.2.1) in accordance with IEC 60811-401, under the conditions specified in the relevant cable standard.

5.3 Apparatus

A calibrated tensile test machine shall be used.

For the tubular test pieces, in order to avoid damage on samples because of clamping and to get stable results, using the following in the clamping section is recommended:

- rigid inserts whose diameters are similar to the inner diameter of the buffer tube;
- close-to-tube diameter shape clamps.

NOTE As buffer tubes have a kind of rigid behaviour, their structures are susceptible to be fractured at the clamping section when using plain clamps with the result of breakage in the clamping section which will get inconsistent values from mechanical evaluations.

5.4 Procedure

The test procedure shall be as follows.

a) Test temperature

The test shall be carried out at a temperature of $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

b) Distance between the grips and rate of separation

The grips of the tensile testing machine may be either of a self-tightening type or not. The total length between the grips shall be about:

- 50 mm for tubes, if tested with self-tightening grips;
- 85 mm for tubes, if tested with non-self-tightening grips.

The rate of separation, except for PE and PP buffer tubes, shall be $250\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$ and, in case of doubt, $25\text{ mm/min} \pm 5\text{ mm/min}$.

For PE and PP, or buffer tubes containing these materials, the rate of separation shall be $25\text{ mm/min} \pm 5\text{ mm/min}$, but for routine tests, separation rates up to $250\text{ mm/min} \pm 50\text{ mm/min}$ are permitted.

c) Measurements

The maximum tensile force during the test shall be measured and recorded and the distance between the two reference marks at breaking point shall be measured on the same test piece.

An unsatisfactory result due to any test piece breaking due to damage in the grips shall be ignored. In this event, at least four valid results shall be obtained in order to calculate the tensile strength and elongation at break; otherwise, the test shall be repeated.

5.5 Requirements

The buffer tubes shall meet the tensile strength and elongation requirements of the relevant specification.

5.6 Details to be specified

The relevant specification shall include the following, if applicable:

- a) buffer tube preconditioning, if any;
- b) test temperature;
- c) dumb-bell or tubular test piece;
- d) number of samples to be tested;
- e) minimum tensile strength and minimum elongation at break before and after ageing;

5.7 Details to be reported

The test report, as applicable, shall include all details as given in 5.6 and the following:

- a) description of buffer tube or micro tube;
- b) rate of grip separation;
- c) tensile strength at break before and after ageing treatment;
- d) tensile strength at yield before and after ageing treatment;
- e) E modulus before and after ageing treatment;
- f) elongation at break before and after ageing treatment;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

Bibliography

IEC 60794-1-21:2015, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods*
IEC 60794-1-21:2015/AMD1:2020

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives	16
3 Termes et définitions	16
4 Exigences générales	17
5 Méthode G11A: Résistance à la traction et allongement à la rupture des tubes et des microtubes	17
5.1 Objet.....	17
5.2 Échantillon	17
5.2.1 Généralités	17
5.2.2 Préparation et conditionnement des éprouvettes	17
5.2.3 Détermination de la section	18
5.2.4 Traitement de vieillissement	19
5.3 Appareillage.....	19
5.4 Mode opératoire.....	19
5.5 Exigences	19
5.6 Informations détaillées à spécifier.....	20
5.7 Informations détaillées à consigner.....	20
Bibliographie.....	21

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-311: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essai des câbles optiques – Méthodes d'essai des éléments de câbles – Essai de résistance à la traction et d'allongement des éléments de câble, méthode G11A

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60794-1-311 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.

Ce document annule et remplace partiellement l'IEC 60794-1-23:2019.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 60794-1-23:2019:

- a) Les informations relatives aux éprouvettes haltères ont été supprimées, car elles ne sont pas utilisées pour les essais des éléments de câble;
- b) les paramètres de contrainte au seuil d'écoulement et de module d'élasticité ont été ajoutés au 5.7.

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

Projet	Rapport de vote
86A/2394/FDIS	86A/2415/RVD

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

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60794, publiées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, 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. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

Le présent document contient la méthode G11A de l'IEC 60794-1-23:2019 qui est destinée à être supprimée. Les méthodes d'essai des fibres optiques ont une nouvelle structure et un nouveau système de numérotation. Les méthodes d'essai des éléments de câbles optiques données dans l'IEC 60794-1-23:2019 font désormais l'objet d'une numérotation distincte dans la série IEC 60794-1-3xx. Chaque méthode d'essai est désormais considérée comme un document distinct, et non plus comme une partie d'un recueil regroupant plusieurs méthodes d'essais. Le détail de l'ensemble des références croisées est donné dans l'IEC 60794-1-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-311:2024

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-311: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essai des câbles optiques – Méthodes d'essai des éléments de câbles – Essai de résistance à la traction et d'allongement des éléments de câble, méthode G11A

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 décrit les procédures d'essai à utiliser afin d'établir des exigences uniformes applicables aux caractéristiques mécaniques des éléments de câbles à fibres optiques – Résistance à la traction et allongement à la rupture.

Le présent document s'applique aux câbles à fibres optiques destinés à être utilisés dans les équipements de télécommunications et les dispositifs utilisant des techniques analogues, ainsi qu'aux câbles constitués à la fois de fibres optiques et de conducteurs électriques.

Dans tout le document, l'expression "câble optique" peut également inclure des assemblages de fibres optiques, des assemblages de fibres pour microconduits, etc.

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

IEC 60811-401, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 401: Essais divers – Méthodes de vieillissement thermique – Vieillissement en étuve à air*

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*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Exigences générales

L'IEC 60794-1-2 constitue le guide de référence pour les méthodes d'essai de l'ensemble des types. Elle doit être prise en compte pour les exigences générales et les définitions.

5 Méthode G11A: Résistance à la traction et allongement à la rupture des tubes et des microtubes

5.1 Objet

Ces essais servent à déterminer la résistance à la traction et l'allongement à la rupture des tubes du câble et des microtubes dans leur état de livraison (c'est-à-dire sans aucun traitement de vieillissement) et, si cela est exigé, après un ou plusieurs traitements de vieillissement accéléré, qui sont prescrits dans la norme de câble correspondante.

Pour cet essai, le mode opératoire de l'IEC 60811-501 doit être utilisé si un traitement de vieillissement doit être effectué sur des éprouvettes préparées (conformément à l'IEC 60811-401), les éprouvettes pour le traitement de vieillissement doivent provenir de positions adjacentes aux éprouvettes utilisées pour l'essai sans vieillissement et les essais de traction sur les éprouvettes vieilles et non vieilles doivent être effectués immédiatement les uns après les autres.

Lorsqu'il est nécessaire d'accroître encore la fiabilité de l'essai, il est recommandé que les essais sur les éprouvettes vieilles et non vieilles soient effectués par le même personnel utilisant la même méthode et le même appareillage d'essai, dans le même laboratoire.

NOTE 1 De 5.2 à 5.5, les descriptions de tube comprennent également le microtube.

5.2 Échantillon

5.2.1 Généralités

Un échantillon de chaque tube soumis à essai doit être prélevé; il doit être d'une taille suffisante pour fournir au minimum cinq éprouvettes pour les essais de traction sans vieillissement et les essais de traction après chacun des traitements de vieillissement exigés, en gardant à l'esprit qu'une longueur de 100 mm est nécessaire pour la préparation de chaque éprouvette.

Pour ces essais, on ne doit utiliser aucun échantillon présentant des signes de détérioration mécanique.

5.2.2 Préparation et conditionnement des éprouvettes

a) Conditionnement des éprouvettes

1) Conditionnement à température élevée

NOTE 1 Le conditionnement à température élevée n'est pas un traitement de vieillissement. Il est utilisé comme moyen pour s'assurer de disposer d'éprouvettes stables et homogènes si cela est exigé. Il est utilisé a) lorsque cela est demandé dans la norme de câble applicable, ou b) s'il existe un doute ou un désaccord quant à un résultat et qu'il est nécessaire de répéter l'essai. Dans les deux cas, le conditionnement ne s'applique qu'aux éprouvettes telles que prélevées sur le câble avant tout traitement ultérieur (vieillissement, essai de compatibilité, immersion dans l'huile, etc.).

Lorsqu'un conditionnement à température élevée est utilisé, celui-ci doit être réalisé, pour les éprouvettes tubulaires, après le retrait de la fibre, et de tout matériau de remplissage, mais avant l'application des repères de référence, le cas échéant, pour le mesurage de l'allongement.

Si la norme de câble applicable prévoit le conditionnement à température élevée, la durée et la température doivent correspondre à celles indiquées dans cette norme. Si, en cas de doute, l'essai doit être répété, le conditionnement doit durer 24 h $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, ou à une température inférieure correspondant à la température maximale de fonctionnement du câble.

2) Conditionnement à température ambiante

Avant la détermination de la section, toutes les éprouvettes doivent être protégées du rayonnement solaire direct et maintenues pendant au moins 3 h à une température de $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

b) Éprouvettes tubulaires

Des éprouvettes tubulaires ne doivent être utilisées que lorsque les dimensions du tube sont telles qu'il est impossible de préparer des éprouvettes haltères.

Les échantillons de tube doivent être coupés en pièces d'environ 100 mm de longueur et la fibre et tout matériau de remplissage enlevés, en prenant soin de ne pas endommager le tube. Les tubes doivent être marqués pour identifier l'échantillon dans lequel ils ont été préparés et leurs positions relatives dans l'échantillon.

On délimite la partie centrale de 20 mm, juste avant l'essai de traction.

NOTE 2 Si un extensomètre à contact est utilisé, les mâchoires préréglées à l'espacement exigé sont considérées comme constituant un repère.

5.2.3 Détermination de la section

Au milieu de l'échantillon qui a servi pour préparer les éprouvettes tubulaires, on prélève un morceau afin de déterminer la section, A , de l'éprouvette en millimètres carrés en utilisant l'une des méthodes suivantes. En cas de doute, les méthodes 2) et 3) doivent être utilisées.

1) À partir des dimensions, en utilisant la formule:

$$A = \pi(D - \delta)\delta \quad (1)$$

où

δ est la valeur moyenne de l'épaisseur du tube, en millimètres, arrondi à la deuxième décimale;

D est la valeur moyenne du diamètre extérieur de l'éprouvette, en millimètres, arrondie à la deuxième décimale.

2) À partir de la masse volumique, la masse et la longueur, en utilisant la formule:

$$A = \frac{1000 \times m}{d \times l} \quad (2)$$

où

m est la masse de l'éprouvette, en grammes, à la troisième décimale;

d est la masse volumique, en grammes par centimètre cube, à la troisième décimale;

l est la longueur, en millimètres, à la première décimale.

3) À partir du volume et de la longueur, le volume étant déterminé par immersion dans, par exemple, de l'alcool éthylique en utilisant la formule:

$$A = \frac{V}{l} \quad (3)$$

où

V est le volume, en centimètres cubes, à la deuxième décimale;

l est la longueur, en millimètres, à la première décimale.