

INTERNATIONAL STANDARD

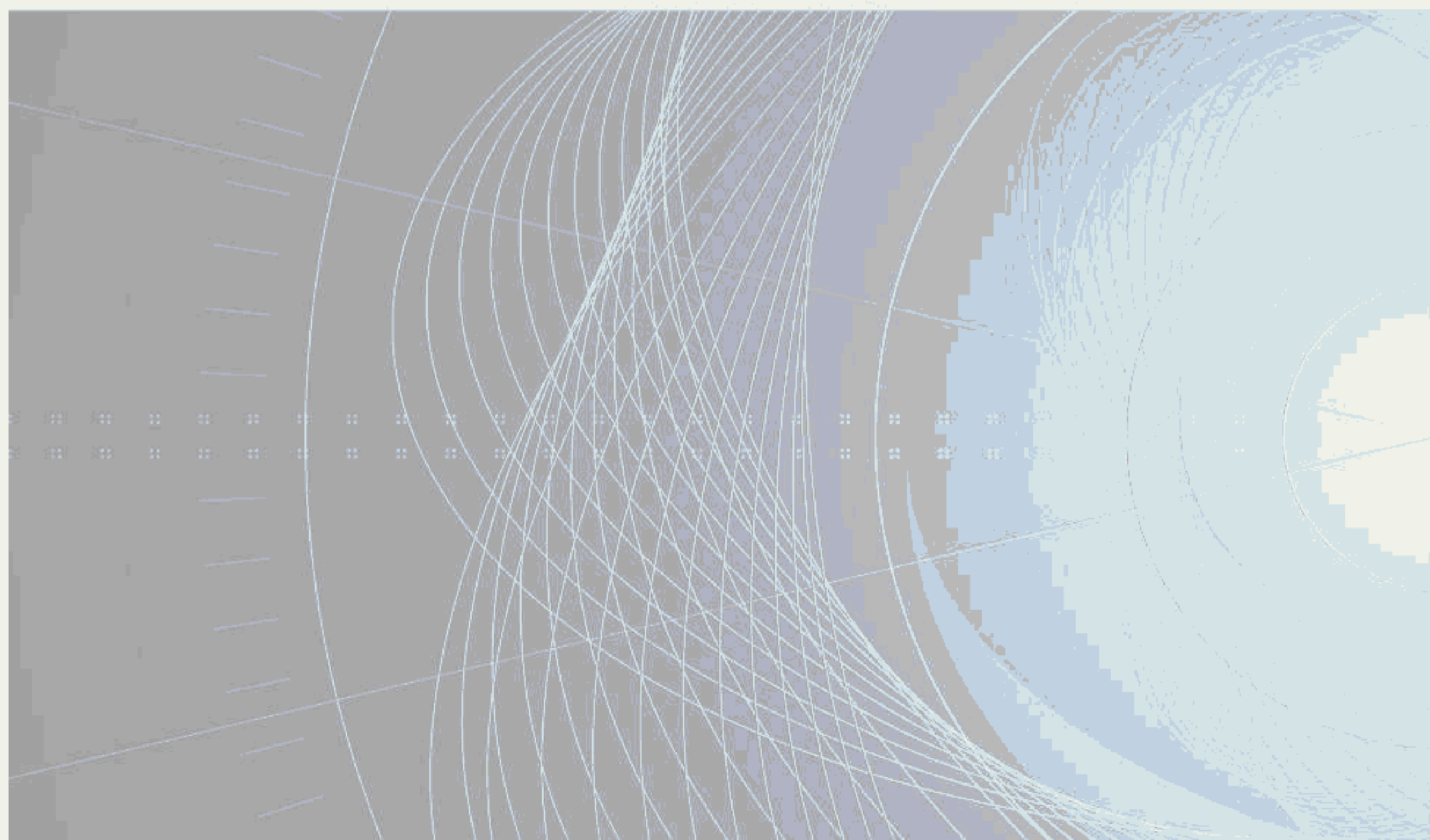
NORME INTERNATIONALE

Optical fibre cables –

**Part 1-211: Generic specification – Basic optical cable test procedures –
Environmental test methods – Sheath shrinkage, method F11**

Câbles à fibres optiques –

**Partie 1-211: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des
câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Rétraction de la gaine,
méthode F11**





THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 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 Central Office
3, rue de Varembé
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 online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. 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 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 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 online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. 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 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Optical fibre cables –
Part 1-211: Generic specification – Basic optical cable test procedures –
Environmental test methods – Sheath shrinkage, method F11**

**Câbles à fibres optiques –
Partie 1-211: Spécification générique – Procédures fondamentales d’essais des
câbles optiques – Méthodes d’essais d’environnement – Rétraction de la gaine,
méthode F11**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-9467-3

**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 Method F11A – Sheath shrinkage (cables to be terminated with connectors)	6
4.1 Objective	6
4.2 Sample	7
4.3 Apparatus	7
4.4 Procedure	7
4.5 Requirements	8
4.6 Details to be specified	9
4.7 Details to be reported	9
5 Method F11B – Sheath shrinkage (general purpose)	9
5.1 Objective	9
5.2 Sample	9
5.3 Apparatus	9
5.4 Procedure	9
5.5 Requirements	10
5.6 Details to be specified	10
5.7 Details to be reported	10
Annex A (informative) Comparison between method F11A and method F11B	11
Bibliography	12
Figure 1 – Cable sample preparation	7
Figure 2 – Alternative cable sample preparation (cut ends)	8
Table A.1 – Comparison between method F11A and method F11B	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 1-211: Generic specification –
Basic optical cable test procedures –
Environmental test methods – Sheath shrinkage, method F11**

FOREWORD

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

IEC 60794-1-211 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This document cancels and replaces IEC 60794-1-22:2017. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 60794-1-22:2017:

- a) method F11 (cables intended for patch cords) of IEC 60794-1-22:2017 was renumbered F11A and renamed as "sheath shrinkage (cables to be terminated with connectors)";
- b) a second method F11B is newly included that was adapted from ANSI/TIA-455-86-A;
- c) in method F11A, the thermal exposure from ambient to the specified temperature was replaced by temperature cycling between a low and high temperature according to IEC 60794-1-22, method F1;

- d) in method F11A, the continuing of the test cycles until the shrinkage exhibits a variation less than ± 1 mm was replaced with a fixed number of cycles specified by the detail specification;
- e) in method F11A, the average was changed to maximum sheath shrinkage that shall not exceed the value specified in the relevant detail specification;
- f) in both methods, the alternative that the sample may be cut to length and the length between the cut sheath ends measured is added.

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

Draft	Report on voting
86A/2074/FDIS	86A/2087/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 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.

INTRODUCTION

This document defines two test methods to measure the shrinkage of the sheath due to thermal exposure of cables intended for termination with connectors and cables for general purpose.

This document cancels and replaces method F11 of IEC 60794-1-22:2017, which will be withdrawn. It includes an editorial revision, based on the new structure and numbering system for optical fibre cable test methods. Additionally, technical changes were implemented. The environmental tests contained in IEC 60794-1-22:2017 will be individually numbered in the IEC 60794-1-2xx 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.

This document includes a first method F11 of IEC 60794-1-22:2017 named "sheath shrinkage test for cables intended for patch cords". This method was renumbered as method F11A in this document. There are technical changes in method F11A. The thermal exposure from ambient to the specified temperature was replaced by temperature cycling according to IEC 60794-1-22, method F1. Also, the continuing of the test cycles until the shrinkage exhibits a variation less than ± 1 mm was replaced by a fixed number of cycles according to the detail specification.

This document includes a second method F11B for sheath shrinkage of cable for general purpose. This test procedure adapts the method in ANSI/TIA-455-86-A.

The numbering of these tests continues the F-series numbering sequence of IEC 60794-1-22:2017.

A test procedure other than method F11A and method F11B to measure the shrinkage exists. Method F17 according to IEC 60794-1-22 defines shrinkage testing on a cable sample with a minimum length of 10 m or longer by measuring the fibre protrusion and, indirectly, the buffered fibre or fibre tube protrusion at both ends.

For electric and optical fibre cables, a shrinkage test for sheaths according to IEC 60811-503 exists that uses a nominal sample length of 500 mm and exposes the sample over a specified temperature and time. Afterwards, the sample is allowed to cool in air to ambient temperature. Five such thermal cycles are carried out.

IEC TR 62959¹ provides information on cable shrinkage characterisation of optical fibre cables that consist of standard glass optical fibres for telecommunication applications. The characterisation is directed to the effects of cable shrinkage or cable element shrinkage on the termination of cables. Recommended test methods for the evaluation of cable shrinkage and classification by several grades are given.

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC TR/TPUB 62959:2020.

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-211: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods – Sheath shrinkage, method F11

1 Scope

This part of IEC 60794 defines test procedures to measure the shrinkage of the sheath due to thermal exposure of cables.

A first test method, F11A, is included for cables where the fibre or buffered fibre and the sheath of the cable are intended to be fully terminated into a connector at one or both cable ends.

A second test method, F11B, is included in this document for sheath shrinkage testing for general purpose.

See IEC 60794-1-2 for a reference guide to test methods of all types and for general requirements.

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 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60794-1-1 apply.

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 Method F11A – Sheath shrinkage (cables to be terminated with connectors)

4.1 Objective

The purpose of this test is to measure the shrinkage behaviour of the sheath due to thermal exposure of cables intended to be terminated with connectors.

This test is not intended for connectorised cable assemblies.

See Annex A for a comparison between method F11A and method F11B.

4.2 Sample

A 2 m length of cable shall be cut from the end of the cable and discarded in order to avoid end effects. The test sample lengths shall be cut from the adjoining cable. Five test samples of the length specified in the detail specification shall be cut from the cable.

- For test samples of a nominal 1 m length, cut $1\,050\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$.
- For test samples of a nominal length of 150 mm, cut $160\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$.

4.3 Apparatus

A horizontal surface where the test samples are placed that permit free movement of the sheath. For example, talc, paper or paper dusted with talc on the surface permits free movement of the sheath.

A temperature chamber of appropriate size and a temperature sensing device. The temperature chamber shall be able to accommodate the test samples and maintain the specified temperature within $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

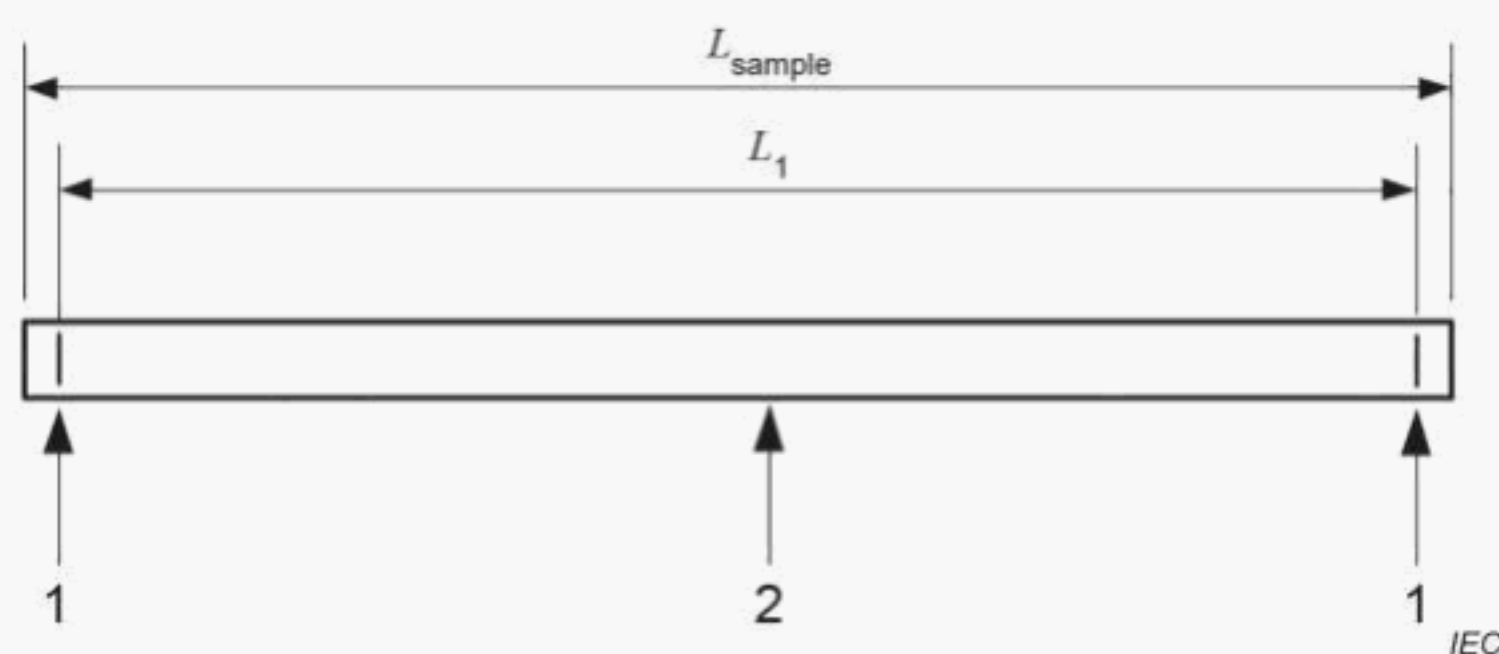
A length measuring device of sufficient length with a minimum resolution of 1 mm for a sample with a nominal 1 m length, or 0,15 mm for a sample with a nominal 150 mm length.

4.4 Procedure

The cable on the supply reel, or alternatively the cable coil, shall be conditioned for 24 h at ambient temperature before cutting the test samples.

Two marks separated by the distance of the nominal test length per the detail specification (e.g. 1 000 mm, 150 mm), with a deviation not greater than $\pm 1\text{ mm}$, shall be applied to each test sample, as shown in Figure 1.

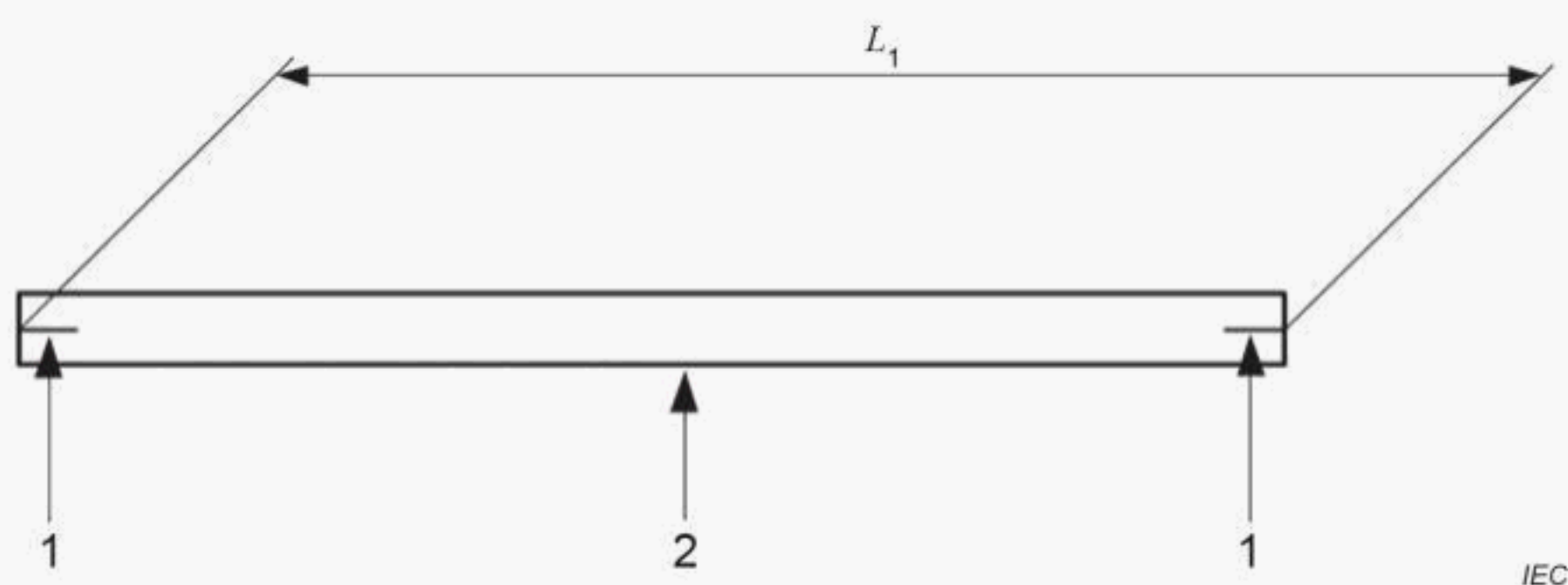
Alternatively, the sample ends may be cut to the measurement length, L_1 , using a razor knife. This alternative is best suitable for a short sample length of 150 mm. Two marks longitudinally to the cable axis shall be applied to both ends of each test sample to indicate the measurement points, as shown in Figure 2.



Key

- 1 mark on cable sheath
- 2 cable sample

Figure 1 – Cable sample preparation



Key

- 1 mark on cable sheath
- 2 cable sample

Figure 2 – Alternative cable sample preparation (cut ends)

The distance (L_1) between the marks or cut ends on each test sample shall be measured and recorded.

The test samples are placed horizontally on a surface located in the temperature chamber in such a manner as to permit free movement of the sheath. When space allows, the samples should be placed into the chamber in a straight configuration. If the samples need to be coiled, the test samples shall be coiled with a radius of not less than 150 mm still allowing free movement of the sheath.

The cable samples shall be temperature cycled in accordance to IEC 60794-1-22, method F1. The parameters specified in the detail specification shall be used. For more information on cable shrinkage characterisation and guidance, see IEC TR 62959.

After the last cycle, allow the cable samples to recover for a minimum period of 1 h at ambient temperature, unless otherwise specified in the detail specification.

The distance (L_2) between the marks or cut ends on each test sample shall be measured and recorded. If the samples have been coiled, straighten them for this measurement. When straightened, the test pieces should not be elongated. If the coiled samples cannot be effectively straightened for measurement, the test is rendered invalid.

The sheath shrinkage of each test sample is calculated as showed in Formula (1):

$$\Delta L_i = L_{1,i} - L_{2,i} \quad (1)$$

where

- $L_{1,i}$ is the initial distance measured between the marks or cut ends;
- $L_{2,i}$ is the final distance measured between the marks or cut ends;
- i is the sample number ($i = 1$ to 5).

4.5 Requirements

The maximum sheath shrinkage value of all test samples shall not exceed the value specified in the relevant detail specification.

4.6 Details to be specified

The detail specification shall include the following information:

- a) nominal test length of cable samples;
- b) low and high exposure temperature;
- c) soak time;
- d) number of cycles;
- e) maximum sheath shrinkage.

4.7 Details to be reported

The test report shall include, beside the specified parameters in the detail specification (see 4.6), the following information, if applicable:

- a) method of marking and length measurement;
- b) sample configuration and arrangement on the surface;
- c) type and preparation of the surface;
- d) individual shrink values of all samples;
- e) any deviations from this test method.

5 Method F11B – Sheath shrinkage (general purpose)

5.1 Objective

The purpose of this test method is to determine the linear dimensional changes in extruded plastic cable sheath due to exposure at elevated temperatures.

See Annex A for a comparison between method F11A and method F11B.

5.2 Sample

A 2 m length of cable shall be cut from the end of the cable and discarded in order to avoid end effects. The cable sample(s) shall be whole-cable section(s), with all components, including the core, in place, unless otherwise specified. The number of samples specified shall be cut from the adjoining cable and shall be 150 mm long.

5.3 Apparatus

A convection oven capable of maintaining a temperature within ± 3 °C at the specified exposure temperature.

A horizontal surface where the test sample(s) are placed that permit free movement of the sheath. For example, talc, paper or paper dusted with talc on the surface permits free movement of the sheath.

A linear scale or a precision calliper of sufficient length graduated in 0,15 mm or less divisions.

5.4 Procedure

The cable length shall be conditioned for a minimum of 24 h at ambient temperature prior to the sample preparation.

Each sample shall be marked with reference marks along the longitudinal axis of the cable sample. The marks shall be made at convenient positions as close as practical to the ends of the sample. The marks shall not damage the cable sheath. Measure and record the initial distance L_1 between the opposite edges of the sample(s) at the reference marks. Alternatively, the sample may be cut to length and the length between the cut sheath ends measured.

Place the sample(s) on a horizontal surface in the oven that permit free movement of the sheath.

Expose the sample(s) for the time period and at the temperature specified in the detail specification.

At the end of the oven exposure period, recondition the sample(s) at ambient temperature for minimum 1 h.

Measure and record the final distance L_2 between the opposite edges of the sample(s) at the reference marks.

The (absolute) sheath shrinkage of each test sample is calculated as showed in Formula (2):

$$L_i = L_{1,i} - L_{2,i} \quad (2)$$

where

$L_{1,i}$ is the initial distance measured between the marks;

$L_{2,i}$ is the final distance measured between the marks;

i is the sample number ($i = 1$ to the number of test samples).

5.5 Requirements

Each sheath sample shrinkage (L_i) shall not exceed the value specified in the relevant detail specification.

5.6 Details to be specified

The detail specification shall include the following information:

- a) number of cable samples;
- b) exposure temperature;
- c) time period;
- d) maximum allowable sheath shrinkage.

5.7 Details to be reported

The test report shall include, beside the specified parameters in the detail specification (see 5.6), the following information, if applicable:

- a) method of marking and length measurement;
- b) type and preparation of the surface;
- c) individual shrink values of all samples;
- d) any deviations from this test method.

Annex A (informative)

Comparison between method F11A and method F11B

Table A.1 shows a qualitative comparison between method F11A and method F11B.

Table A.1 – Comparison between method F11A and method F11B

Characteristic	Method F11A	Method F11B
Adapted from standard	IEC 60794-1-22:2017, method F11	ANSI/TIA-455-86-A (FOTP-86)
Intended application	Cables to be terminated with connectors	General purpose
Nominal sample length	1 m or 150 mm	150 mm
Number of samples	5	1 or more
Required temperature chamber	Suitable for temperature cycling	Suitable for maintaining a specified temperature
Thermal exposure procedure	Temperature cycling according to IEC 60794-1-22, method F1	Exposure at the specified temperature
Duration	Specified soak time and number of cycles	Specified period
Determination of sheath shrinkage	Calculation of the absolute shrinkage of each sample	Calculation of the absolute shrinkage of each sample
Requirements	Maximum sheath shrinkage shall not exceed the specified value	Each sheath shrinkage shall not exceed the specified value

Bibliography

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

IEC 60811-503, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 503: Mechanical tests – Shrinkage test for sheaths*

IEC TR 62959, *Optical fibre cables – Shrinkage effects on cable and cable element end termination – Guidance* ²

ANSI/TIA-455-86-A, *FOTP-86 – Optical Fiber Cable Jacket Shrinkage*

² Under preparation. Stage at the time of publication: IEC TR/TPUB 62959:2020.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION	17
1 Domaine d'application	18
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	18
4 Méthode F11A – Rétraction de la gaine (câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités)	19
4.1 Objectif	19
4.2 Echantillon	19
4.3 Appareillage.....	19
4.4 Procédure	19
4.5 Exigences	21
4.6 Détails à spécifier	21
4.7 Détails à consigner	21
5 Méthode F11B – Rétraction de la gaine (câbles à usage général)	21
5.1 Objectif	21
5.2 Echantillon	21
5.3 Appareillage.....	22
5.4 Procédure	22
5.5 Exigences	22
5.6 Détails à spécifier	23
5.7 Détails à consigner	23
Annexe A (informative) Comparaison entre la méthode F11A et la méthode F11B	24
Bibliographie	25
Figure 1 – Préparation de l'échantillon de câble	20
Figure 2 – Variante de préparation des échantillons de câbles (extrémités coupées)	20
Tableau A.1 – Comparaison entre la méthode F11A et la méthode F11B	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 1-211: Spécification générique –
Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques –
Méthodes d'essais d'environnement –
Rétraction de la gaine, méthode F11**

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.

L'IEC 60794-1-211 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.

Le présent document annule et remplace l'IEC 60794-1-22:2017. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 60794-1-22:2017:

- a) la méthode F11 (câbles destinés aux cordons de brassage) de l'IEC 60794-1-22:2017 a été renumérotée F11A et renommée "Rétraction de la gaine (câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités)";
- b) une deuxième méthode F11B, adaptée de l'ANSI/TIA-455-86-A, a été incluse;
- c) dans la méthode F11A, l'exposition thermique de la température ambiante à la température spécifiée a été remplacée par un cycle de température entre une température basse et une température haute conformément à l'IEC 60794-1-22, méthode F1;
- d) dans la méthode F11A, la poursuite des cycles d'essai jusqu'à ce que la rétraction présente une variation inférieure à ± 1 mm a été remplacée par un nombre fixe de cycles, stipulé par la spécification particulière;
- e) dans la méthode F11A, la moyenne a été remplacée par une rétraction maximale de la gaine qui ne doit pas dépasser la valeur stipulée dans la spécification particulière;
- f) dans les deux méthodes, la variante qui consiste à couper l'échantillon à la longueur et à mesurer la longueur entre les extrémités de la gaine coupée a été ajoutée.

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

Projet	Rapport de vote
86A/2074/FDIS	86A/2087/RVD

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

La langue employée lors de l'élaboration de la présente Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2 et élaborée conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 1 et aux Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles à l'adresse www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents élaborés par l'IEC sont décrits plus en détail à l'adresse www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série 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.

INTRODUCTION

Le présent document définit deux méthodes d'essai pour mesurer la rétraction de la gaine due à l'exposition thermique des câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités et des câbles destinés à un usage général.

Le présent document annule et remplace la méthode F11 de l'IEC 60794-1-22:2017, qui sera annulée. Il comprend une révision rédactionnelle, découlant de la nouvelle structure, et le nouveau système de numérotation pour les méthodes d'essai de câbles à fibres optiques. De plus, des modifications techniques ont été mises en œuvre. Les essais d'environnement indiqués dans l'IEC 60794-1-22:2017 sont numérotés individuellement dans la série IEC 60794-1-2xx. Chaque méthode d'essai est à présent prise en compte comme un document individuel et non plus comme faisant partie d'un compendium de méthodes d'essai multiples. Le détail des renvois figure dans l'IEC 60794-1-2.

Le présent document comprend une première méthode F11 de l'IEC 60794-1-22:2017 appelée "essai de rétraction de la gaine pour câbles destinés aux cordons de brassage". Cette méthode a été renumérotée comme méthode F11A dans le présent document. Il y a des modifications techniques dans la méthode F11A. L'exposition thermique de la température ambiante à la température spécifiée a été remplacée par un cycle de température conformément à l'IEC 60794-1-22, méthode F1. De même, la poursuite des cycles d'essai jusqu'à ce que la rétraction présente une variation inférieure à ± 1 mm a été remplacée par un nombre fixe de cycles conformément à la spécification particulière.

Le présent document comprend une deuxième méthode F11B pour la rétraction de la gaine des câbles destinés à un usage général. Cette procédure d'essai est une adaptation de la méthode de l'ANSI/TIA-455-86-A.

La numérotation de ces essais poursuit la séquence de numérotation de la série F de l'IEC 60794-1-22:2017.

Il existe une procédure d'essai différente des méthodes F11A et F11B pour mesurer la rétraction. La méthode F17 de l'IEC 60794-1-22 définit les essais de rétraction sur un échantillon de câble d'une longueur minimale de 10 m ou plus en mesurant l'excroissance des fibres et, indirectement, l'excroissance des fibres sous revêtement protecteur ou du tube contenant les fibres aux deux extrémités.

Pour les câbles électriques et à fibres optiques, il existe un essai de rétraction des gaines conformément à l'IEC 60811-503 qui utilise une longueur d'échantillon nominale de 500 mm et expose l'échantillon à une température spécifiée, pendant une durée spécifiée. L'échantillon est ensuite mis à refroidir à l'air à température ambiante. Ce cycle thermique est effectué cinq fois.

L'IEC TR 62959¹ fournit des informations sur la caractérisation de la rétraction des gaines de câbles à fibres optiques constitués de fibres optiques en verre ordinaire pour des applications de télécommunications. La caractérisation porte sur les effets de la rétraction des câbles ou des éléments de câbles sur la terminaison des câbles. Des méthodes d'essai recommandées pour l'évaluation de la rétraction des câbles et la classification en plusieurs classes sont fournies.

¹ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC TR/TPUB 62959:2020.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-211: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Rétraction de la gaine, méthode F11

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 définit des procédures d'essai pour mesurer la rétraction de la gaine due à l'exposition thermique des câbles.

Une première méthode d'essai, F11A, est incluse pour les câbles où la fibre ou la fibre sous revêtement protecteur et la gaine du câble sont destinées à être entièrement équipées d'un connecteur à l'une ou aux deux extrémités du câble.

Une deuxième méthode d'essai, F11B, est incluse dans le présent document pour les essais de rétraction de la gaine des câbles destinés à un usage général.

Voir l'IEC 60794-1-2 pour un guide de référence des méthodes d'essai de tous types et pour les exigences générales.

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 60794-1-1, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-1: Spécification générique – Généralités*

IEC 60794-1-22:2017, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-22: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai d'environnement*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60794-1-1 s'appliquent.

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 Méthode F11A – Rétraction de la gaine (câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités)

4.1 Objectif

Le but de cet essai est de mesurer le comportement de rétraction de la gaine, résultant de l'exposition thermique de câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités.

Cet essai n'est pas destiné aux ensembles de câbles connectorisés.

Voir l'Annexe A pour une comparaison entre la méthode F11A et la méthode F11B.

4.2 Echantillon

Une longueur de câble de 2 m doit être coupée à l'extrémité du câble et mise au rebut, afin d'éviter les effets d'extrémité. Les longueurs d'échantillon pour essai doivent être découpées sur le câble contigu. Cinq échantillons d'essai de la longueur stipulée dans la spécification particulière doivent être découpés dans le câble.

- Pour des échantillons d'essai d'une longueur nominale de 1 m, couper une longueur de $(1\,050 \pm 5)$ mm.
- Pour des échantillons d'essai d'une longueur nominale de 150 mm, couper une longueur de (160 ± 5) mm.

4.3 Appareillage

Une surface horizontale qui permet le libre mouvement de la gaine et sur laquelle sont placés les échantillons d'essai. Par exemple, du talc, du papier ou du papier dont la surface est saupoudrée de talc permet le libre déplacement de la gaine.

Une enceinte thermostatique de taille appropriée et un dispositif de détection de la température. L'enceinte thermostatique doit pouvoir contenir les échantillons d'essai et maintenir la température spécifiée à ± 3 °C près.

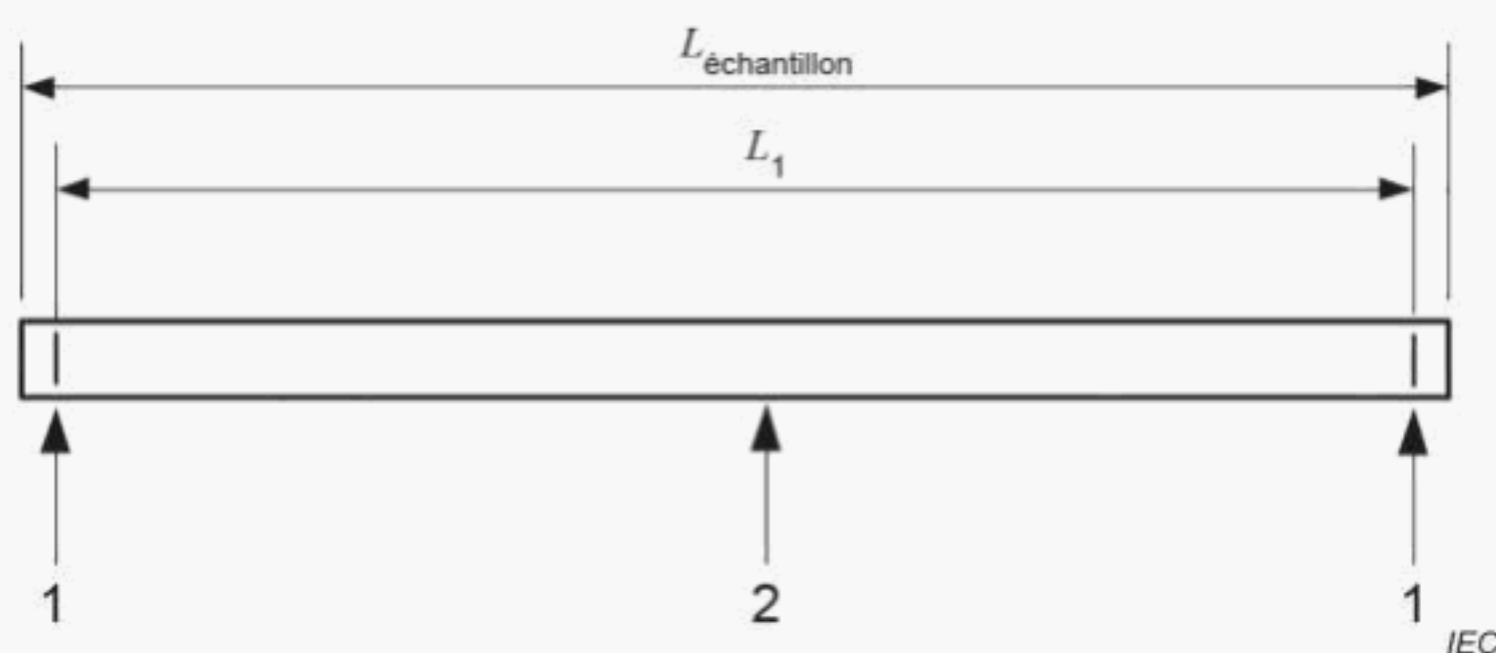
Un dispositif de mesure de longueur d'une longueur suffisante, et d'une résolution minimale de 1 mm pour un échantillon d'une longueur nominale de 1 m, ou d'une résolution minimale de 0,15 mm pour un échantillon d'une longueur nominale de 150 mm.

4.4 Procédure

Le câble sur la bobine d'alimentation, ou en variante la couronne de câble, doit être conditionné à température ambiante pendant 24 h avant de couper les échantillons d'essai.

Deux marquages, distants de la longueur nominale d'échantillon d'essai indiquée dans la spécification particulière (par exemple 1 000 mm, 150 mm), avec une déviation maximale de ± 1 mm, doivent être apposés sur chaque échantillon d'essai, comme représenté à la Figure 1.

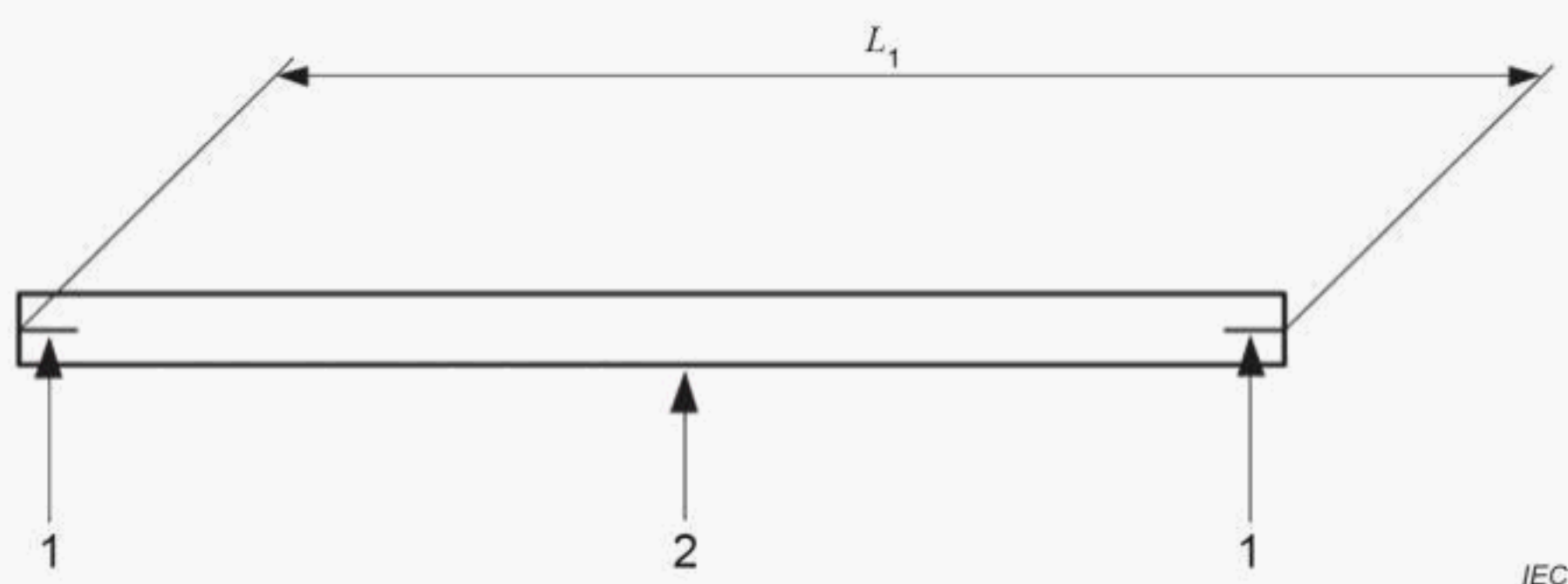
En variante, il est possible de couper les extrémités de l'échantillon à la longueur de mesure, L_1 , à l'aide d'un cutter. Cette variante convient davantage à une courte longueur d'échantillon de 150 mm. Deux marquages, dans le sens longitudinal du câble doivent être apposés aux deux extrémités de chaque échantillon d'essai pour indiquer les points de mesure, comme représenté à la Figure 2.



Légende

- 1 marquage sur la gaine du câble
- 2 échantillon de câble

Figure 1 – Préparation de l'échantillon de câble



Légende

- 1 marquage sur la gaine du câble
- 2 échantillon de câble

Figure 2 – Variante de préparation des échantillons de câbles (extrémités coupées)

La distance (L_1) entre les marquages ou les extrémités coupées sur chaque échantillon d'essai doit être mesurée et consignée.

Les échantillons d'essai sont placés horizontalement sur une surface située dans l'enceinte thermostatique de manière à permettre le libre mouvement de la gaine. Si l'espace disponible le permet, il convient de placer les échantillons droits dans l'enceinte. S'il est nécessaire d'enrouler les échantillons d'essai, ils doivent respecter un rayon d'enroulement minimal de 150 mm, et être enroulés de façon à permettre le libre mouvement de la gaine.

Les échantillons de câble doivent être soumis à des cycles de température conformément à l'IEC 60794-1-22, méthode F1. Les paramètres stipulés dans la spécification particulière doivent être utilisés. Pour de plus amples informations sur la caractérisation de la rétraction des câbles et les recommandations, voir l'IEC TR 62959.

Après le dernier cycle, laisser les échantillons de câble reposer pendant au moins 1 h à température ambiante, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

La distance (L_2) entre les marquages ou les extrémités coupées sur chaque échantillon d'essai doit être mesurée et consignée. Si les échantillons ont été enroulés, les redresser pour cette mesure. S'ils ont été redressés, il convient de ne pas étirer les éprouvettes. Si les échantillons enroulés ne peuvent pas être redressés convenablement pour la mesure, l'essai est considéré comme invalide.

La rétraction de la gaine de chaque échantillon d'essai est calculée comme démontré dans la Formule (1):

$$\Delta L_i = L_{1,i} - L_{2,i} \quad (1)$$

où

$L_{1,i}$ désigne la distance initiale mesurée entre les marquages ou les extrémités coupées;

$L_{2,i}$ désigne la distance finale mesurée entre les marquages ou les extrémités coupées;

i désigne le numéro de l'échantillon ($i = 1$ à 5).

4.5 Exigences

La valeur maximale de rétraction de la gaine de tous les échantillons d'essai ne doit pas dépasser la valeur stipulée dans la spécification particulière applicable.

4.6 Détails à spécifier

La spécification particulière doit indiquer les éléments suivants:

- a) longueur d'essai nominale des échantillons de câbles;
- b) températures d'exposition basse et haute;
- c) durée d'exposition;
- d) nombre de cycles;
- e) rétraction maximale de la gaine.

4.7 Détails à consigner

Le rapport d'essai doit comprendre, outre les paramètres stipulés dans la spécification particulière (voir 4.6), les informations suivantes, le cas échéant:

- a) méthode de marquage et de mesure de longueur;
- b) configuration des échantillons et disposition sur la surface;
- c) type et préparation de la surface;
- d) valeurs de rétraction individuelles de tous les échantillons;
- e) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai.

5 Méthode F11B – Rétraction de la gaine (câbles à usage général)

5.1 Objectif

Cette méthode d'essai a pour objet de déterminer les variations dimensionnelles linéaires dans les gaines de câble en plastique extrudé en raison de l'exposition à des températures élevées.

Voir l'Annexe A pour une comparaison entre la méthode F11A et la méthode F11B.

5.2 Echantillon

Une longueur de câble de 2 m doit être coupée à l'extrémité du câble et mise au rebut, afin d'éviter les effets d'extrémité. Le ou les échantillons de câble doivent consister en des sections de câble entier, avec tous les organes en place, y compris le cœur, sauf spécification contraire. Le nombre d'échantillons spécifié doit être découpé dans le câble contigu et les échantillons doivent avoir une longueur de 150 mm.

5.3 Appareillage

Une étuve à convection pouvant maintenir une température à la température d'exposition spécifiée à ± 3 °C près.

Une surface horizontale où sont placés le ou les échantillons d'essai, qui permet le libre mouvement de la gaine. Par exemple, du talc, du papier ou du papier dont la surface est saupoudrée de talc permet le libre déplacement de la gaine.

Une règle droite, ou un pied à coulisse de précision d'une longueur suffisante, dont la graduation présente des divisions de 0,15 mm ou moins.

5.4 Procédure

La longueur de câble doit être conditionnée pendant au moins 24 h à température ambiante avant la préparation de l'échantillon.

Des marquages de référence doivent être apposés sur l'axe longitudinal de chaque échantillon de câble. Les marquages doivent être apposés à des emplacements pratiques aussi proches que possible des extrémités de l'échantillon. Les marquages ne doivent pas endommager la gaine du câble. Mesurer et consigner la distance initiale, L_1 , entre les bords opposés du ou des échantillons au niveau des marquages de référence. En variante, il est possible de couper l'échantillon à la longueur et de mesurer la longueur entre les extrémités de la gaine coupée.

Placer le ou les échantillons dans l'étuve, sur une surface horizontale qui permet le libre mouvement de la gaine.

Exposer le ou les échantillons pendant la durée et à la température stipulées dans la spécification particulière.

A la fin de la période d'exposition dans l'étuve, reconditionner le ou les échantillons à température ambiante pendant au moins 1 h.

Mesurer et consigner la distance finale, L_2 , entre les bords opposés du ou des échantillons au niveau des marquages de référence.

La rétraction (absolue) de la gaine de chaque échantillon d'essai est calculée comme démontré dans la Formule (2):

$$L_i = L_{1,i} - L_{2,i} \quad (2)$$

où

$L_{1,i}$ désigne la distance initiale mesurée entre les marquages;

$L_{2,i}$ désigne la distance finale mesurée entre les marquages;

i désigne le numéro de l'échantillon ($i = 1$ jusqu'au nombre d'échantillons d'essai).

5.5 Exigences

Chaque rétraction d'échantillon de gaine (L_i) ne doit pas dépasser la valeur stipulée dans la spécification particulière applicable.

5.6 Détails à spécifier

La spécification particulière doit indiquer les éléments suivants:

- a) nombre d'échantillons de câble;
- b) température d'exposition;
- c) durée d'exposition;
- d) rétraction maximale admise de la gaine.

5.7 Détails à consigner

Le rapport d'essai doit comprendre, outre les paramètres stipulés dans la spécification particulière (voir 5.6), les informations suivantes, le cas échéant:

- a) méthode de marquage et de mesure de longueur;
- b) type et préparation de la surface;
- c) valeurs de rétraction individuelles de tous les échantillons;
- d) tout écart par rapport à la présente méthode d'essai.

Annexe A (informative)

Comparaison entre la méthode F11A et la méthode F11B

Le Tableau A.1 représente une comparaison qualitative entre la méthode F11A et la méthode F11B.

Tableau A.1 – Comparaison entre la méthode F11A et la méthode F11B

Caractéristique	Méthode F11A	Méthode F11B
Adaptée de la norme	IEC 60794-1-22:2017, méthode F11	ANSI/TIA-455-86-A (FOTP-86)
Application prévue	Câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités	Usage général
Longueur nominale d'échantillon	1 m ou 150 mm	150 mm
Nombre d'échantillons	5	1 ou plus
Enceinte thermostatique exigée	Appropriée pour l'application de cycles de température	Appropriée pour le maintien d'une température spécifiée
Procédure d'exposition thermique	Cycles de température conformément à l'IEC 60794-1-22, méthode F1	Exposition à la température spécifiée
Durée	Durée d'exposition et nombre de cycles spécifiés	Durée spécifiée
Détermination de la rétraction de la gaine	Calcul de la rétraction absolue de chaque échantillon	Calcul de la rétraction absolue de chaque échantillon
Exigences	La rétraction maximale de la gaine ne doit pas dépasser la valeur spécifiée	Aucune rétraction de la gaine ne doit dépasser la valeur spécifiée

Bibliographie

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

IEC 60811-503, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 503: Essais mécaniques – Essai de rétraction des gaines*

IEC TR 62959, *Optical fibre cables – Shrinkage effects on cable and cable element end termination – Guidance* ²

ANSI/TIA-455-86-A, *FOTP-86 – Optical Fiber Cable Jacket Shrinkage* (disponible en anglais seulement)

² En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC TR/TPUB 62959:2020.

