

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

**Part 1-212: Generic specification – Basic optical cable test procedures –
Environmental test methods – Temperature cycling with cable elements fixed at
both ends, Method F12**

Câbles à fibres optiques –

**Partie 1-212: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des
câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Cycle de température
avec éléments de câble fixés aux deux extrémités, Méthode F12**



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 1-212: Generic specification – Basic optical cable test procedures –
Environmental test methods – Temperature cycling with cable elements fixed at
both ends, Method F12**

Câbles à fibres optiques –

**Partie 1-212: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des
câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Cycle de température
avec éléments de câble fixés aux deux extrémités, Méthode F12**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-8677-7

**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 F12 – Temperature cycling with cable elements fixed at both ends.....	7
4.1 Sample	7
4.2 Apparatus	7
4.3 Procedure.....	7
4.3.1 Preparation of cable sample and DUT.....	7
4.3.2 Preparation of test	7
4.3.3 Preconditioning.....	8
4.3.4 Temperature cycling	8
4.3.5 Requirements	10
4.4 Details to be specified.....	10
4.5 Details to be reported	10
Bibliography.....	11
Figure 1 – Preparation of the cable sample, DUT and test set-up.....	8
Figure 2 – Cycle procedure.....	10
Table 1 – Minimum soak time t_1	9

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-212:2024

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 1-212: Generic specification – Basic optical cable test procedures –
Environmental test methods – Temperature cycling with cable elements
fixed at both ends, method F12**

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 60794-1-212 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 60794-1-22:2017. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) the description of the test method has been changed to “with cable elements fixed at both ends”;
- b) subclauses have been added to the procedure clause;

- c) the preparation of cable sample and test set-up has been arranged in a logical way;
- d) Figure 1 has been added for illustration of the preparation of cable sample, DUT and test set-up;
- e) the temperature chamber temperature tolerance has been changed to ± 3 °C as done in IEC 60794-1-22, method F1;
- f) all required steps have been added to the subclause for temperature cycling as well as the table for the minimum soak time and the figure for the cycle procedure, and removed the reference to IEC 60794-1-22, method F1;
- g) the maximum change in attenuation has been added to the details to be specified;
- h) a new subclause 4.5 has been added for details to be reported.

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

Draft	Report on voting
86A/2357/CDV	86A/2409/RVC

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.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

This document defines the test method F12 to measure the attenuation behaviour (change in attenuation) when an optical fibre cable with cable elements fixed at both ends is subjected to temperature cycling. This test assesses the attenuation behaviour of a cable under a no-end movement condition intended for termination with, for example, connectors or passive components.

This document cancels and replaces method F12 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.

The main performance of a terminated cable is the optical transmission performance during environmental variations (i.e. during temperature changes). Therefore, the test method F12 is recommended to be performed for cables intended to be terminated with connectors. Moreover this method can be optionally used as an indicator for cables terminated with hardened connectors or fixed into a module and the fibres terminated with connectors.

IEC TR 62959 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 are provided and classification using a “grading” system are given as guidance.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-212:2024

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-212: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods – Temperature cycling with cable elements fixed at both ends, method F12

1 Scope

This part of the IEC 60794 series defines the test procedure to examine the attenuation behaviour (change in attenuation) when an optical fibre cable with cable elements fixed at both ends is subjected to temperature cycling. This test assesses the attenuation behaviour of a cable under a no-end movement condition intended for termination with, for example, interconnecting devices or passive components.

NOTE IEC 60794-1-201¹ (method F1) is a general temperature cycling test for cables.

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 60793-1-46, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

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

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

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 terminology databases for use in standardization at the following addresses:

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

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 60794-1-201:2024.

4 Method F12 – Temperature cycling with cable elements fixed at both ends

4.1 Sample

The sample shall be taken from a finished cable length. The sample length shall be longer than the device under test (DUT) to allow for connection to the optical measurement device outside the temperature chamber and, if necessary, to have sufficient length to permit optical measurements, as shown in Figure 1. The length of DUT shall be as specified in the relevant specification. If the length of DUT is not specified, then a length of 10 m should be used.

4.2 Apparatus

The apparatus shall consist of the following:

- a) a temperature chamber suitable to accommodate the DUT and to maintain the specified temperature within ± 3 °C;
- b) attenuation monitoring equipment according to IEC 60793-1-46.

NOTE One example of a suitable chamber is given in IEC 60068-2-14:2009, Clause 8.

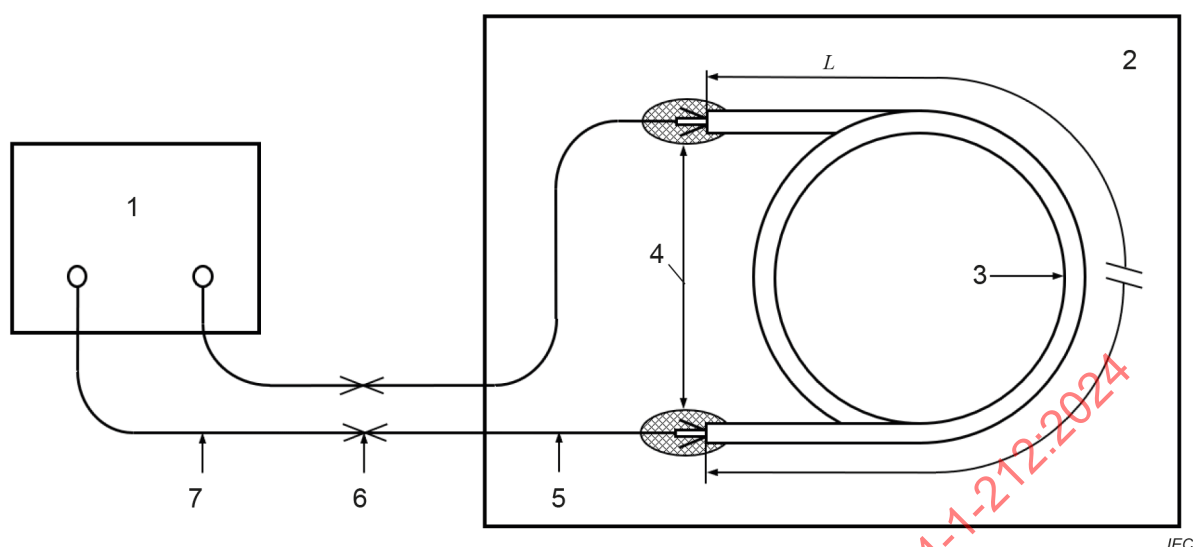
4.3 Procedure

4.3.1 Preparation of cable sample and DUT

The cable sample length shall be longer than the length of the DUT to allow for connection to the optical measurement device outside the temperature chamber and, if necessary, to have sufficient length to permit optical measurements. The DUT shall be coiled with a diameter larger than the minimum bending diameter specified for the cable in service. At both ends of the length of the DUT, all components of the cable shall be fixed together to avoid any relative movement between the cable elements at the fixing point, as shown in Figure 1. All cable elements (for example simplex cable) or at the individual cable units (for example simplex cable units within a breakout cable) at both ends of the DUT where for example connectors or passive components are intended to be terminated shall be fixed together. The fixing can be done, for example, by clamping or adhesive bonding. Such fixing shall not affect the attenuation of the test sample.

4.3.2 Preparation of test

The DUT shall be placed in the temperature chamber, as shown in Figure 1, with a method of storage that shall not affect the optical fibre with respect to expansion or contraction. The optical fibre ends (outside the chamber) of the cable sample can be temporarily joint to pigtails. The deployment of the cable sample outside the chamber shall not affect the results.



Key

- 1 attenuation measurement device
- 2 temperature chamber
- 3 DUT, example shown of a simplex cable
- 4 all cable elements fixed at the ends of DUT
- 5 optical fibre of cable sample including the DUT
- 6 fibre connection (for example splice)
- 7 optical fibre
- L length of DUT

Figure 1 – Preparation of the cable sample, DUT and test set-up

4.3.3 Preconditioning

The cable sample shall be preconditioned at standard atmospheric conditions as defined in IEC 60794-1-2.

4.3.4 Temperature cycling

The temperature in the temperature chamber shall be at ambient temperature. Throughout this procedure, the ambient temperature condition is the standard test condition as defined in IEC 60794-1-2. The temperature cycles shall be carried out as shown in Figure 2 and as follows:

- 1) the temperature of the chamber shall be decreased to the low temperature T_{A2} at a rate of cooling not to exceed 60 °C/h;
- 2) as soon as the temperature in the chamber has reached stable condition, the DUT shall be exposed to the low temperature for the appropriate period t_1 (see next bullet point);
- 3) a minimum soak time is given in Table 1; however, the soak time, t_1 , shall be sufficient to bring the DUT to equilibrium with the specified temperature;
- 4) the temperature in the chamber is then increased to the high temperature T_{B2} at a rate of heating not to exceed 60 °C/h;
- 5) as soon as the temperature in the chamber has reached stable condition, the DUT shall be exposed to the high temperature for the appropriate period t_1 ;
- 6) the temperature in the chamber shall be decreased to ambient temperature at a rate of cooling not to exceed 60 °C/h.

This procedure constitutes one cycle. If this is the intermediate step in a series of cycles, no soak is required, and no measurement shall be taken.

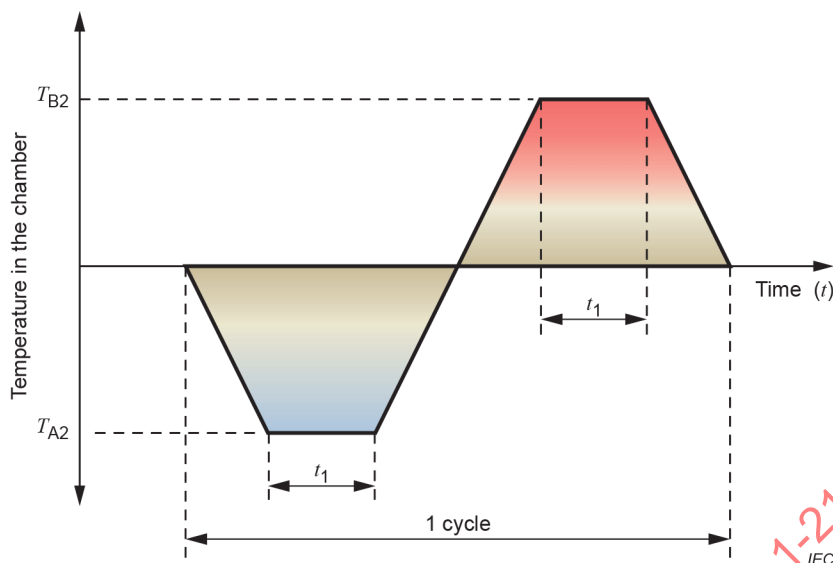
The number of cycles specified in the relevant specification shall be carried out.

At the end of the cycling sequence, hold the DUT at ambient temperature for the appropriate period t_1 .

The change in attenuation shall be measured at ambient temperature at the start of the first cycle, at the end of the soak time t_1 at each of the specified temperatures steps (T_{A2} / T_{B2}) in the final cycle, and at ambient temperature at the end of the final cycle.

Table 1 – Minimum soak time t_1

Minimum soak times for a given sample mass (weight of DUT)	
Sample mass kg	Minimum soak time, t_1 h
Under 0,35	0,5
0,36 to 0,7	1
0,8 to 1,5	2
1,6 to 100	4
101 to 250	6
251 to 500	8
Over 501	12
If more than one sample is put into the chamber, the largest sample mass of all single samples should be compared with the values in the table for the determination of the minimum soak time. NOTE It is the responsibility of the tester to assure that the soak time is long enough to bring the cable to equilibrium with the specified temperature.	



Key

- t_1 soak time
- T_{A2} low temperature
- T_{B2} high temperature
- t unit of time

Figure 2 – Cycle procedure

4.3.5 Requirements

The maximum change in attenuation during and after the test shall be as specified in the relevant specification. The change in attenuation shall be calculated relative to the initial attenuation at ambient temperature before the start of the test.

4.4 Details to be specified

The relevant specification shall include the following:

- a) length of DUT;
- b) number of cycles;
- c) low and high temperature, T_{A2} and T_{B2} ;
- d) maximum change in attenuation at the specified wavelength(s) during and after the test.

4.5 Details to be reported

The test report shall include all the information given in 4.4 and the following:

- a) method of sample storage (for example cable coil diameter) in the temperature chamber;
- b) preconditioning procedure;
- c) method of fixing the cable elements at the fixing points at both ends;
- d) description of used test and measurement equipment;
- e) soak time, t_1 ;
- f) change in attenuation at the specified wavelength(s) of the DUT during and after test;
- g) any deviations from this test method.

Bibliography

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

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

IEC 60794-1-201, *Optical fibre cables – Part 1-201: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Temperature cycling, method F1²*

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

² Under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 60794-1-201:2024.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
INTRODUCTION.....	15
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives	16
3 Termes et définitions	16
4 Méthode F12 – Cycles de température avec des éléments de câble fixés aux deux extrémités	17
4.1 Échantillon	17
4.2 Appareillage.....	17
4.3 Procédure	17
4.3.1 Préparation de l'échantillon de câble et du DUT	17
4.3.2 Préparation de l'essai	17
4.3.3 Préconditionnement.....	18
4.3.4 Cycles de températures	18
4.3.5 Exigences.....	20
4.4 Informations détaillées à spécifier.....	20
4.5 Informations détaillées à consigner.....	21
Bibliographie.....	22
Figure 1 – Préparation de l'échantillon de câble, du DUT et du montage d'essai.....	18
Figure 2 – Procédure de cycle	20
Tableau 1 – Durée d'exposition minimale.....	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 1-212: Spécification générique –
Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques –
Méthodes d'essais d'environnement – Cycle de température avec
éléments de câble fixés aux deux extrémités, méthode F12**

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 60794-1-212 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 remplace partiellement 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) modification de la description de la méthode d'essai comme suit: "avec des éléments de câble fixés aux deux extrémités";
- b) ajout de paragraphes à l'article relatif à la procédure;
- c) adaptation de la préparation de l'échantillon de câble et du montage d'essai de manière logique;
- d) ajout de la Figure 1 pour représenter la préparation de l'échantillon de câble, du DUT et du montage d'essai;
- e) modification de la tolérance de température de l'enceinte thermostatique à ± 3 °C, comme cela est indiqué dans l'IEC 60794-1-22, méthode F1;
- f) ajout de toutes les étapes exigées dans le paragraphe relatif au cycle de température, ainsi que le tableau pour déterminer la durée d'exposition minimale et la figure relative à la procédure de cycle, et suppression de la référence à l'IEC 60794-1-22, méthode F1;
- g) ajout de la variation maximale de l'affaiblissement dans les informations détaillées à spécifier;
- h) ajout d'un nouveau paragraphe 4.5 pour les informations détaillées à consigner.

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

Projet	Rapport de vote
86A/2357/CDV	86A/2409/RVC

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.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Le présent document définit la méthode d'essai F12 pour mesurer le comportement en affaiblissement (variation de l'affaiblissement) d'un câble à fibres optiques avec éléments de câble fixés aux deux extrémités soumis à un cycle de température. Cet essai évalue le comportement en affaiblissement d'un câble dont les extrémités ont été bloquées et destiné à être raccordé à des dispositifs d'interconnexion ou des composants passifs, par exemple.

Le présent document annule et remplace la méthode F12 de l'IEC 60794-1-22:2017, qui est destinée à être supprimée. Il comprend une révision rédactionnelle, découlant de la nouvelle structure et du nouveau système de numérotation pour les méthodes d'essai des 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 feront désormais l'objet d'une numérotation dédiée dans la série IEC 60794-1-2xx. Chaque méthode d'essai est désormais considérée comme un document distinct, et non plus comme une partie d'un recueil regroupant plusieurs méthodes d'essai. Le détail de l'ensemble des références croisées est donné dans l'IEC 60794-1-2.

La performance principale d'un câble équipé est celle de la transmission optique pendant les variations d'environnement, c'est-à-dire pendant les variations de température. Par conséquent, il est recommandé de réaliser la méthode d'essai F12 pour les câbles destinés à être équipés de connecteurs à leurs extrémités. De plus, cette méthode peut être éventuellement utilisée comme indicateur pour les câbles raccordés à des connecteurs durcis ou fixés dans un module et les fibres raccordées à des connecteurs.

L'IEC TR 62959 fournit des informations sur la caractérisation de la rétraction des gaines de câbles à 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. Les méthodes d'essai recommandées pour l'évaluation de la rétraction des câbles sont fournies et la classification à l'aide d'un système de "gradation" est donnée comme guide.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-212: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Cycle de température avec éléments de câble fixés aux deux extrémités, méthode F12

1 Domaine d'application

La présente partie de la série IEC 60794 définit la procédure d'essai pour examiner le comportement en affaiblissement (variation de l'affaiblissement) d'un câble à fibres optiques avec éléments de câble fixés aux deux extrémités soumis à un cycle de température. Cet essai évalue le comportement en affaiblissement d'un câble dont les extrémités ont été bloquées et destiné à être raccordé à des dispositifs d'interconnexion ou des composants passifs, par exemple.

NOTE L'IEC 60794-1-201¹ (méthode F1) est un essai général de cycles de température pour les câbles.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60793-1-46, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

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

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

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

¹ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 60794-1-201:2024.

4 Méthode F12 – Cycles de température avec des éléments de câble fixés aux deux extrémités

4.1 Échantillon

L'échantillon doit être prélevé sur une longueur de câble terminé. La longueur de l'échantillon doit être supérieure à celle du dispositif en essai (DUT) pour permettre la connexion au dispositif de mesure optique à l'extérieur de l'enceinte thermostatique et, si nécessaire, avoir une longueur suffisante pour permettre de procéder à des mesures optiques (voir la Figure 1). La longueur du DUT doit être telle que spécifiée dans la spécification applicable. Si la longueur du DUT n'est pas spécifiée, il convient d'utiliser une longueur de 10 m.

4.2 Appareillage

L'appareillage doit être constitué des éléments suivants:

- a) une enceinte thermostatique apte à recevoir le DUT et maintenir la température spécifiée dans les limites de ± 3 °C;
- b) un équipement de surveillance de l'affaiblissement conforme à l'IEC 60793-1-46.

NOTE Un exemple d'enceinte appropriée est donné dans l'IEC 60068-2-14:2009, Article 8.

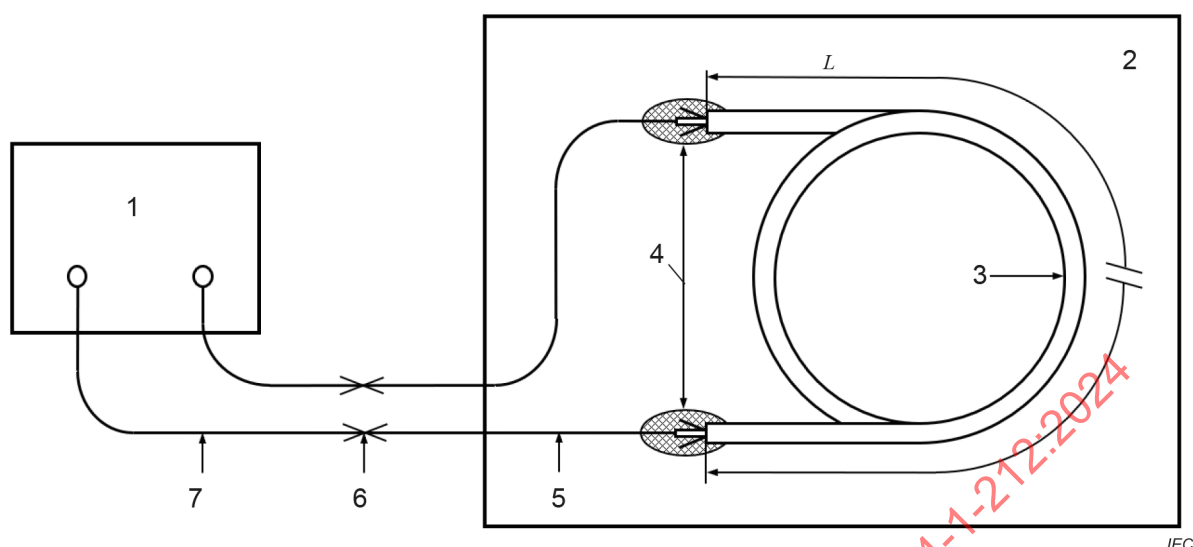
4.3 Procédure

4.3.1 Préparation de l'échantillon de câble et du DUT

La longueur de l'échantillon de câble doit être supérieure à celle du DUT pour permettre la connexion au dispositif de mesure optique à l'extérieur de l'enceinte thermostatique et, si nécessaire, avoir une longueur suffisante pour permettre de procéder à des mesures optiques. Le DUT doit être enroulé avec un diamètre supérieur au diamètre minimal de courbure spécifié pour le câble en service. Aux deux extrémités de la longueur du DUT, tous les composants du câble doivent être fixés ensemble pour éviter tout mouvement relatif entre les éléments de câble au point de fixation (voir la Figure 1). Tous les éléments de câble (le câble simplex, par exemple) ou les unités de câble individuelles (les unités de câbles simplex dans un câble épanoui, par exemple) aux deux extrémités du DUT où, par exemple, les connecteurs ou les composants passifs sont destinés à être raccordés, doivent être fixés ensemble. La fixation peut être assurée au moyen de pinces ou par collage avec des produits adhésifs, par exemple. Une telle fixation ne doit pas affecter l'affaiblissement de l'échantillon d'essai.

4.3.2 Préparation de l'essai

Le DUT doit être placé dans l'enceinte thermostatique (voir Figure 1), selon une méthode de stockage qui ne doit pas affecter le comportement en dilatation ou en contraction de la fibre optique. Les extrémités de fibres optiques (à l'extérieur de l'enceinte) de l'échantillon de câble peuvent être temporairement jointes aux fibres amorce. Le déploiement de l'échantillon à l'extérieur de l'enceinte ne doit pas affecter les résultats.



Légende

- 1 dispositif de mesure de l'affaiblissement
- 2 enceinte thermostatique
- 3 DUT, exemple représenté d'un câble simplex
- 4 tous les éléments de câble fixés aux extrémités du DUT
- 5 fibre optique de l'échantillon de câble, y compris le DUT
- 6 connexion de fibres (épissure, par exemple)
- 7 fibre optique
- L longueur du DUT

Figure 1 – Préparation de l'échantillon de câble, du DUT et du montage d'essai

4.3.3 Préconditionnement

L'échantillon de câble doit être preconditionné dans les conditions atmosphériques normales telles qu'elles sont définies dans l'IEC 60794-1-2.

4.3.4 Cycles de températures

L'intérieur de l'enceinte thermostatique doit être à la température ambiante. Tout au long de cette procédure, la condition de température ambiante est la condition d'essai normale telle qu'elle est définie dans l'IEC 60794-1-2. Les cycles de températures doivent être effectués comme cela est représenté à la Figure 2 et comme suit:

- 1) la température de l'enceinte doit être réduite à la basse température T_{A2} à une vitesse de refroidissement n'excédant pas 60 °C/h;
- 2) dès que la température dans l'enceinte est stable, le DUT doit être exposé à la basse température pendant la période appropriée t_1 (voir point suivant);
- 3) une durée d'exposition minimale est donnée dans le Tableau 1; Cependant, la durée d'exposition, t_1 , doit être suffisante pour permettre au DUT d'atteindre l'équilibre avec la température spécifiée;
- 4) la température dans l'enceinte est ensuite élevée à la température haute T_{B2} à une vitesse de chauffe n'excédant pas 60 °C/h;
- 5) dès que la température dans l'enceinte est stable, le DUT doit être exposé à la haute température pendant la période appropriée t_1 ;