

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components performance  
standard –**

**Part 1: General and guidance for performance standards**

**Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et  
composants passifs à fibres optiques –**

**Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de  
qualité de fonctionnement**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components performance  
standard –**

**Part 1: General and guidance for performance standards**

**Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et  
composants passifs à fibres optiques –**

**Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de  
qualité de fonctionnement**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

W

## CONTENTS

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD.....                                                                              | 4  |
| INTRODUCTION.....                                                                          | 6  |
| 1 Scope.....                                                                               | 7  |
| 2 Normative references.....                                                                | 7  |
| 3 Terms and definitions .....                                                              | 9  |
| 4 Preparation of a performance standard .....                                              | 10 |
| 4.1 Performance standard title.....                                                        | 10 |
| 4.2 Tests.....                                                                             | 10 |
| 4.3 Details.....                                                                           | 11 |
| 4.4 Requirements .....                                                                     | 11 |
| 4.5 Sample size.....                                                                       | 11 |
| 4.6 Sample definition .....                                                                | 11 |
| 4.7 Groupings/sequences .....                                                              | 11 |
| 4.8 Pass/fail criteria.....                                                                | 11 |
| 4.9 Reference product definition .....                                                     | 11 |
| 4.10 Performance standard test report.....                                                 | 11 |
| 4.11 Environmental aspects.....                                                            | 12 |
| Annex A (normative) Tests and severities for performance standards .....                   | 13 |
| Annex B (informative) Test sequencing for category O.....                                  | 33 |
| Annex C (informative) Mixing of products with different performance category .....         | 36 |
| Annex D (informative) Performance standard numbering .....                                 | 37 |
| Annex E (informative) Minimum temperature value in Finland .....                           | 38 |
| Bibliography .....                                                                         | 39 |
| Table A.1 – General operating service environments and performance categories .....        | 14 |
| Table A.2 – Connectors and passive components – Category C – Controlled environment.....   | 15 |
| Table A.3 – Connectors and passive components – Category U – Uncontrolled environment..... | 16 |
| Table A.4a – Passive components – Category O – Uncontrolled environment .....              | 18 |
| Table A.4b – Connectors – Category O – Uncontrolled environment.....                       | 19 |
| Table A.5 – Connectors and passive components – Category E – Extreme environment .....     | 21 |
| Table A.6 – Fibre management systems – Category C – Controlled environment .....           | 23 |
| Table A.7 – Fibre management systems – Category U – Uncontrolled environment.....          | 24 |
| Table A.8 – Closures – Category C – Controlled environment .....                           | 25 |
| Table A.9 – Closures – Category A – Aerial environment .....                               | 26 |
| Table A.10 – Closures – Category G – Ground environment .....                              | 27 |
| Table A.11 – Closures – Category S – Subterranean environment .....                        | 29 |
| Table A.12 – Connectors.....                                                               | 31 |
| Table A.13 – Passive optical components.....                                               | 31 |
| Table A.14 – Fibre management systems .....                                                | 32 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Table A.15 – Closures .....                                               | 32 |
| Table B.1 – Test sequence for passive optical components category O ..... | 33 |
| Table B.2 – Test sequence connectors category O .....                     | 34 |

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS PERFORMANCE STANDARD –

### Part 1: General and guidance for performance standards

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61753-1 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This first edition of IEC 61753-1 cancels and replaces Edition 1 of IEC 61753-1-1 published in 2000. It constitutes a technical revision.

Specific technical changes vis-à-vis IEC 61753-1-1:2000 include that this new edition covers all passive fibre optic products, including connectors, passive optical components, fibre management systems and closures.

This bilingual version (2008-03) replaces the English version.

The text of this standard is based on the following documents:

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 86B/2452/FDIS | 86B/2498/RVD     |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of IEC 61753 series, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standards*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

---

## NOTICE

This document contains material that is Copyright © 2006, Telcordia Technologies, Inc. ("Telcordia"). All rights reserved.

The reader is advised that this IEC document and Telcordia source(s) may differ, and the context and use of said material in this IEC document may differ from that of Telcordia. TELCORDIA MAKES NO REPRESENTATION OR WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, WITH RESPECT TO THE SUFFICIENCY, ACCURACY, OR UTILITY OF ANY INFORMATION OR OPINION CONTAINED HEREIN. ANY USE OF OR RELIANCE UPON SAID INFORMATION OR OPINION IS AT THE RISK OF THE USER. TELCORDIA SHALL NOT BE LIABLE FOR ANY DAMAGE OR INJURY INCURRED BY ANY PERSON ARISING OUT OF THE SUFFICIENCY, ACCURACY, OR UTILITY OF ANY INFORMATION OR OPINION CONTAINED HEREIN.

## INTRODUCTION

Performance standards define the requirements for standard optical performance under a set of specified conditions. Each standard contains a series or a set of tests and measurements with clearly stated conditions, severities and pass/fail criteria. The series of tests, commonly referred to as an operating service environment or performance category, is intended to be run on a 'one-off' basis to prove the product's ability to satisfy the requirements of a specific application, market sector or user group.

The International Standards which constitute the IEC 61753 series define the sets of tests which form each operating service environment or performance category and which have been standardised for international use. A product that has been shown to meet all the requirements of a performance standard may be declared as complying with that performance standard.

Products having the same classification from one manufacturer that satisfy a performance standard will operate within the boundaries set by the performance standard. Interchangeability or interchangeability of products from different suppliers (having the same classification and conforming to the same performance standard) can only be guaranteed when these products are also meeting the interface standards. Only in this condition an equivalent level of performance will be provided when they are used together (for example, in the case of optical connectors).

Conformance to a performance standard is not a guarantee of lifetime assured performance or reliability. Reliability testing must be the subject of a separate test schedule, where the tests and severities selected are truly representative of the requirements of this reliability test programme. Consistency of manufacture should be maintained using a recognised Quality Assurance programme whilst the reliability of product should be evaluated using the procedures recommended in IEC 62005.

# FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS PERFORMANCE STANDARD –

## Part 1: General and guidance for performance standards

### 1 Scope

This part of IEC 61753 deals with performance standards for all passive fibre optic products, including connectors, passive optical components, fibre management systems and closures. The IEC 61753 series is published in multiple parts. This Part 1 covers general information on performance standards. It defines those tests and severities which form the performance categories or general operating service environments and identifies those tests which are considered to be product specific. Test and severity details are given in Annex A. Part 1 also includes references, definitions and rules for creating a performance standard, together with informative annexes, such as a description of test sequencing given in Annex B, and other pertinent information.

Subsequent parts which form IEC 61753 are known as performance standards and are numbered according to the classification defined in Annex C. These standards contain the minimum test and measurement severities which a specific product must satisfy, in order to be categorized as meeting the requirements for use in a particular service environment. A product performance standard will contain a combination of those tests and measurements which are common to all passive fibre optic products, for a particular service environment or performance category, and those which are considered specific to that particular product in that environment.

### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60590, *Determination of the aromatic hydrocarbon content of new mineral insulating oils*

IEC 61300-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-1: Tests – Vibration (sinusoidal)*

IEC 61300-2-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-2: Tests – Mating durability*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention*

IEC 61300-2-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-5: Tests – Torsion/Twist*

IEC 61300-2-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-6: Tests – Tensile strength of coupling mechanism*

IEC 61300-2-7:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-7: Tests – Bending moment*

IEC 61300-2-9, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-9: Tests – Shock*

IEC 61300-2-10:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-10: Tests – Crush resistance*

IEC 61300-2-11:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-11: Tests – Axial compression*

IEC 61300-2-12, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-12: Tests – Impact*

IEC 61300-2-17, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold*

IEC 61300-2-18, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-19, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state)*

IEC 61300-2-21, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-21: Tests – Composite temperature-humidity cyclic test*

IEC 61300-2-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*

IEC 61300-2-23, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-23: Tests – Sealing for non-pressurized closures of fibre optic devices*

IEC 61300-2-26, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-26: Tests – Salt mist*

IEC 61300-2-27, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-27: Tests – Dust – Laminar flow*

IEC 61300-2-28, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-28: Tests – Industrial atmosphere (sulphur dioxide)*

IEC 61300-2-33, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-33: Tests – Assembly and disassembly of closures*

IEC 61300-2-34, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-34: Tests – Resistance to solvents and contaminating fluids*

IEC 61300-2-37, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-37: Tests – Cable bending for closures*

IEC 61300-2-38, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-38: Tests – Sealing for pressurized closures of fibre optic devices*

IEC 61300-2-42, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-42: Tests – Static side load for connectors*

IEC 61300-2-44, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-44: Tests – Flexing of the strain relief of fibre optic devices*

IEC 61300-2-45, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-45: Tests – Durability test by water immersion*

IEC 61300-2-46, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-46: Tests – Damp heat cyclic*

IEC 61300-2-48, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-48: Tests – Temperature-humidity cycling*

IEC 61300-2-49, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-49: Tests – Connector Installation test*

IEC 61300-2-50, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-50: Tests – Fibre optic connector proof test – singlemode and multimode*

IEC 61300-2-51 *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-51: Tests – Fibre optic connector test for transmission with applied tensile load – singlemode and multimode*

IEC 61300-3-3 *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-3: Examinations and measurements – Active monitoring of changes in attenuation and return loss*

IEC 61300-3-4 *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation*

IEC 61300-3-6 *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61300-3-28 *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-28: Examinations and measurements – Transient loss*

IEC 61300-3-34 *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-34: Examinations and measurements – Attenuation of random mated connectors*

IEC Guide 109, *Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standards*

ISO 1998 (all parts), *Petroleum industry – Terminology*

### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document the following terms and definitions apply .

NOTE Definitions for various components can be found in the relevant IEC standard or generic specification.

#### **3.1**

##### **operating / service environment**

defines the typical service environment or operating location simulated by a performance category

### 3.2

#### **performance category**

series of tests and measurements (which may or may not be grouped into a specific sequence) with clearly stated conditions and severities, which are chosen to simulate a particular operating service environment

### 3.3

#### **performance standard**

standard which is designed to verify a product is capable of meeting the requirements of a particular service environment. It contains a combination of those tests, together with their severities and pass-fail criteria, which shall be applied to all passive fibre optic products for a particular performance category, together with those which are considered specific to that particular product in that environment

### 3.4

#### **product specific tests**

those tests which are considered to be specific to a particular product category or type, e.g. connectors, attenuators, enclosures for aerial applications. Where there is a specific IP requirement for a product, this shall be the subject of a separate test and shall be included in the relevant product performance standard

### 3.5

#### **performance standard test report**

report to be produced on completion of testing to a performance standard

## **4 Preparation of a performance standard**

In the preparation of a performance standard, the following items shall be considered and defined, together with any relevant instructions pertaining to them.

### **4.1 Performance standard title**

The performance standard title shall be clear. This information shall include:

- the product description;
- the appropriate performance category;
- any other variant or differentiation information to distinguish it from other performance standards

### **4.2 Tests**

The tests to be carried out on the product in order for it to meet the performance standard shall be clearly defined, including those which are product specific. No ambiguity or options shall be allowed.

The tests selected combined with the severities/durations, groupings/sequencing, method used and pass/fail criteria shall be indicative of a defined operating service environment.

The test method to be used shall be clearly defined for each test. Wherever possible the test method shall be selected from IEC 61300, where this is not possible other test methods may be defined. If an undefined test method is used, the test method and details to be specified shall be included in the appropriate annex of the performance standard.

Performance standards may call up additional tests that may be needed to fully characterise a particular connector or component.

Impact on the environment shall be carefully considered when specifying the test methods on the products, covered by this standard.

### **4.3 Details**

The details to be considered, severities and durations, shall be given for all tests and measurements defined in a performance standard. They shall be directly related to the performance requirements defined by the operating service environment. No ambiguity or options shall be allowed.

### **4.4 Requirements**

The performance requirements that must be satisfied in order for the product to comply with the performance standard shall be specified for each test and/or measurement. No ambiguities shall be allowed.

### **4.5 Sample size**

The sample size for each test shall be defined in the appropriate annex of the performance standard. No deviations shall be allowed.

### **4.6 Sample definition**

The sample to be tested shall be defined in the relevant performance standard.

### **4.7 Groupings/sequences**

Test groups and test sequences shall be defined in the appropriate annex of the performance standard as required by the user, user group or manufacturer.

### **4.8 Pass/fail criteria**

Where required by the performance category, the pass/fail criteria shall be unambiguously stated for each test within the performance standard. No deviation or exceptions shall be allowed.

### **4.9 Reference product definition**

Where a performance standard requires the use of a reference product or component, the reference product shall be clearly defined in the appropriate annex of the performance standard.

### **4.10 Performance standard test report**

Conformance to a performance standard shall be supported by a test report. The test report shall clearly demonstrate that the tests were carried out in accordance with the requirements of the performance standard and provide full details of the tests together with a pass/fail declaration. All test and measurement requirements shall be satisfied before a component may be declared to be in compliance with the performance standard.

The failure of any product to comply with a particular test or sequence of tests shall be reported in the performance standard test report. An analysis of the cause of the failure shall be undertaken and any corrective actions taken shall be described.

If no design changes are made to the product, the test or test sequence where the failure occurred shall be rerun with the results of both tests reported.

If design changes are made, another complete performance standard test programme shall be undertaken. Any tests previously completed successfully shall be repeated with new samples.

#### **4.11 Environmental aspects**

The requirements concerning the reduction of adverse environmental impacts over the whole life cycle of products are not subject to this specification. The environmental aspects as appropriate shall be implemented according to the guidelines given in IEC Guide 109.

## **Annex A** (normative)

### **Tests and severities for performance standards**

#### **A.1 Introduction**

This annex defines the performance categories, tests and recommended severities, which simulate each of the operating service environments applicable to passive fibre optic products. A list of these is given in Table A.1.

The choice of tests and associated severities in each performance category is based upon a harmonized set of requirements determined to be appropriate for that category. The set of tests that form a particular performance category, given in Tables A.2 to A.11, are a combination of common tests, which are applicable to all fibre optic product types, and product specific tests.

Those tests which constitute a performance category form a minimum set of testing requirements. It is recognised that additional tests may often be necessary to fully characterize a particular component or connector.

All of the performance categories contained in this annex are applicable to single-mode and multi-mode fibre optic transmission. The minimum performance requirements for connectors, passive optical components, fibre management systems and closures are given in Tables A.12 to A.15. The choice of which values to include in the performance standard test schedules will depend on the system type and the required performance level.

Category O is a sequential series of tests. The tests in Tables A.4a and A.4b are shown in the order in which the tests shall be run. An explanation of the test sequencing for category O is given in Annex B.

For all other categories there is no defined sequence in which the tests shall be run.

**Table A.1 – General operating service environments and performance categories**

| Performance category                     | Description                                                                        | Operating service environment                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Connectors and passive components</b> |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C                                        | Controlled environment                                                             | Operating temperature: – 10 °C to +60 °C<br>Relative humidity: 5 % to 93 %<br>Typically within an office, equipment room, telecommunication centre or building. Not subjected to condensed water                                                                                                |
| U                                        | Uncontrolled environment                                                           | Operating temperature: – 25 °C to +70 °C<br>Relative humidity: 0 % to 95 %<br>Typically outdoors but enclosed or covered.<br>Locations: shacks, lofts, telephone booths, street cabinets. Subject to condensed water and limited wind driven precipitation. In close proximity of sand or dust. |
| O                                        | Uncontrolled environment<br>(Prescribes a sequential series of tests. See Annex B) | Operating temperature: – 40 °C to +75 °C<br>Relative humidity: 0 % to 95 %<br>Typically outdoors but enclosed or covered.<br>Locations: garages, cellars, entrances of buildings and unattended equipment stations. Subject to condensed water.                                                 |
| E                                        | Extreme environment                                                                | Operating temperature – 40 °C to +85 °C<br>Relative humidity 0 % to 95 %<br>Typically outdoors, not enclosed.<br>Locations: direct exposed to open air climat, subject to industrial sources of chemical emission.                                                                              |
| <b>Fibre management systems</b>          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C                                        | Controlled environment                                                             | Operating temperature – 10 °C to +60 °C<br>Relative humidity 5 % to 93 %<br>Typically within office or building.                                                                                                                                                                                |
| U                                        | Uncontrolled environment                                                           | Operating temperature – 40 °C to +70 °C<br>Relative humidity 0 % to 95 %<br>Typically outdoors but enclosed or covered in enclosures of categories A, G and S.                                                                                                                                  |
| <b>Closures</b>                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C                                        | Controlled environment                                                             | Operating temperature –10 °C to +60 °C<br>Relative humidity 5 % to 93 %<br>Typically within office or building.                                                                                                                                                                                 |
| A                                        | Aerial environment                                                                 | Operating temperature – 40 °C to +65 °C<br>Relative humidity 0 % to 95 %<br>Typically outdoors, fully exposed environment, aerial mounted >3 m height                                                                                                                                           |
| G                                        | Ground level environment                                                           | Ground level (base/wall)<br>Operating temperature – 40 °C to +65 °C<br>Relative humidity 0 % to 95 %<br>Typically outdoor, fully exposed environment, mounted at ground level <3 m height                                                                                                       |
| S                                        | Subterranean or sub-surface environment                                            | Operating temperature – 30 °C to +60 °C<br>Relative humidity 5 % to 100 %<br>Typically outdoors, either direct buried or stored below ground.                                                                                                                                                   |

## A.2 Performance tests for each category

**Table A.2 – Connectors and passive components –  
Category C – Controlled environment**

| Test                                                       | Severity                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | Connectors                                                                                                                                                                                                          | Passive components                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                    | 10 Hz – 55 Hz<br>15 sweeps (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>0,75 mm amplitude                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Cold<br>IEC 61300-2-17                                     | –10 °C ± 2 °C<br>96 h duration                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dry heat – High temperature endurance<br>IEC 61300-2-18    | +60 °C ± 2 °C<br>96 h duration                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Damp heat (steady state)<br>IEC 61300-2-19                 | +40 °C ± 2 °C<br>93 % RH + 2 % to 3 % RH<br>96 h duration                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb         | –10 °C ± 2 °C to +60 °C ± 2 °C<br>60 min duration at extremes<br>1°C/min rate of change<br>5 cycles                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Optical fibre cable flexing <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-44 | 2 N for reinforced cable<br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 100                                                                                                                                                   | 2 N for reinforced cable<br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 30                                                                                                                                                                                                                                     |
| Fibre/cable retention <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-4        | 50 N ± 2 N at 5 N/s for reinforced cables<br>5,0 N ± 0,5 N at 0,5 N/s for secondary coated fibres<br>2,0 N ± 0,2 N at 0,5 N/s for primary coated fibres<br><br>120 s duration at 50 N<br>60 s duration at 2N or 5 N | 10 N ± 1 N at 5 N/s for reinforced cables<br>5,0 N ± 0,5 N at 0,5 N/s for secondary coated fibres<br>2,0 N ± 0,2 N at 0,5 N/s for primary coated fibres<br><br>120 s duration at 10 N<br>60 s duration at 2 N or 5 N                                                                                 |
| Impact (method A)<br>IEC 61300-2-12                        | 5 drops<br>1,5 m drop height                                                                                                                                                                                        | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tensile strength of coupling mechanism<br>IEC 61300-2-6    | 40 N ± 1 N at 2 N/s<br>60 s duration                                                                                                                                                                                | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Static side load <sup>a, c</sup><br>IEC 61300-2-42         | 1 N for 1 h for reinforced cable<br>0,2 N for 5 min for secondary coated fibres<br>Two mutually perpendicular directions                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Mating durability<br>IEC 61300-2-2                         | 500 cycles at not less than 3 s between engagements                                                                                                                                                                 | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Shock <sup>b</sup><br>IEC 61300-2-9                        | Not specified                                                                                                                                                                                                       | Acceleration forces:<br>Components: 500 g <sub>n</sub><br>• Modules:<br>• 0,125 kg ≤ module mass ≤ 0,225 kg: 200 g <sub>n</sub><br>• 0,225 kg ≤ module mass ≤ 1 kg: 50 g <sub>n</sub><br>• Nominal 1 ms duration, half sine pulse<br><br>3 axes in 2 directions, 2 shocks per axis, 12 shocks total. |

<sup>a</sup> These tests shall be applicable to passive optical components which incorporate fibre or fibre cable pigtails in their product design.

<sup>b</sup> If the product is normally mounted in a shock resistant mounting, then it shall be tested in this configuration.

<sup>c</sup> Static side load shall be applied in two mutually perpendicular directions as permitted by the product design. For example, a product with a base plate extending beyond the fibre exit may prohibit loading in that direction.

**Table A.3 – Connectors and passive components –  
Category U – Uncontrolled environment**

| Test                                                       | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | Connectors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Passive Components                                                                                                                                                                                                            |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                    | 10 Hz – 55 Hz<br>15 sweeps (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>0,75 mm amplitude                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                               |
| Cold<br>IEC 61300-2-17                                     | –25 °C ± 2 °C<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |
| Dry heat – High temperature<br>endurance<br>IEC 61300-2-18 | +70 °C ± 2 °C<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                               |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb         | –25 °C ± 2 °C to +70 °C ± 2 °C<br>60 min duration at extremes<br>1 °C /min rate of change<br>12 cycles                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |
| Dust<br>IEC 61300-2-27                                     | Particle size $d < 150 \mu\text{m}$<br>Dust type talc<br>10 min duration<br>$10,6 \text{ g/m}^3 \pm 7,1 \text{ g/m}^3$                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |
| Salt mist<br>IEC 61300-2-26                                | Salt solution 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                               |
| Damp heat (cyclic)<br>IEC 61300-2-46                       | +25 °C ± 2 °C to +55 °C ± 2 °C<br>RH >95 % RH [Variant 1]<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                               |
| Optical fibre cable flexing <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-44 | 5 N for reinforced cable<br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 100                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 N for reinforced cable<br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 30                                                                                                                                                              |
| Fibre/cable retention <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-4        | 100 N ± 2 N at 5 N/s for reinforced<br>cables with diameter >2 mm<br>70 N ± 2 N at 5 N/s for reinforced cables<br>with diameter ≤2 mm<br>5,0 N ± 0,5 N at 0,5 N/s for secondary<br>coated fibres<br>2,0 N ± 0,2 N at 0,5 N/s for primary<br>coated fibres<br>120 s duration at 70 N or 100 N<br>60 s duration at 2 N or 5 N | 10 N ± 1N at 5 N/s for reinforced<br>cables<br>5,0 N ± 0,5 N at 0,5 N/s for<br>secondary coated fibres<br>2,0 N ± 0,2 N at 0,5 N/s for primary<br>coated fibres<br><br>120 s duration at 10 N<br>60 s duration at 2 N or 5 N. |
| Impact (method A)<br>IEC 61300-2-12                        | 5 drops<br>1,5 m drop height                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Not specified                                                                                                                                                                                                                 |
| Torsion/twist <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-5                | 15 N at 1 N/s for reinforced cables<br>2,0 N at 0,1 N/s for primary and<br>secondary coated fibres<br>25 cycles ± 180°                                                                                                                                                                                                      | 5,0 N at 0,1 N/s for reinforced cables<br>2,0 N at 0,1 N/s for primary and<br>secondary coated fibres<br>10 cycles ± 180°                                                                                                     |
| Tensile strength of coupling<br>mechanism<br>IEC 61300-2-6 | 40 N at 2 N/s<br>120 s duration                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Not specified                                                                                                                                                                                                                 |
| Static side load <sup>a, c</sup><br>IEC 61300-2-42         | 1 N for 1 h for reinforced cable<br>0,2 N for 5 min for secondary coated fibres<br>Two mutually perpendicular directions                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |

**Table A.3** (continued)

| Test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Severity                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Connectors                                             | Passive Components                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Mating durability<br>IEC 61300-2-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 500 cycles at not less than 3 s<br>between engagements | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bending moment<br>IEC 61300-2-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 N                                                   | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Shock <sup>b</sup><br>IEC 61300-2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Not specified                                          | Acceleration forces:<br>Components: 500 g <sub>n</sub><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Modules:</li> <li>• 0,125 kg ≤ module mass ≤ 0,225 kg:<br/>200 g<sub>n</sub></li> <li>• 0,225 kg ≤ module mass ≤ 1 kg:<br/>50 g<sub>n</sub></li> <li>• Nominal 1ms duration, half sine pulse.</li> </ul> 3 axes in 2 directions, 2 shocks per axis, 12 shocks total. |
| <p><sup>a</sup> These tests shall be applicable to passive optical components which incorporate fibre or fibre cable pigtails in their product design.</p> <p><sup>b</sup> If the product is normally mounted in a shock resistant mounting, then it shall be tested in this configuration.</p> <p><sup>c</sup> Static side load shall be applied in two mutually perpendicular directions as permitted by the product design. For example, a product with a base plate extending beyond the fibre exit may prohibit loading in that direction.</p> |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Table A.4a – Passive components – Category O – Uncontrolled environment**  
(Category O is a sequential series of tests, see Annex B and Table B.2.)

| Test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Passive Components                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Damp heat (steady state)<br>IEC 61300-2-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | +75 °C ± 2 °C<br>90 % RH ± 5 % RH<br>168 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10 Hz – 55 Hz<br>2 h per axis<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>1,52 mm amplitude                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Shock <sup>b</sup><br>IEC 61300-2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Acceleration forces:<br>Components: 500 g <sub>n</sub><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Modules: 0,125 kg ≤ module mass ≤ 0,225 kg: 200 g<sub>n</sub></li> <li>0,225 kg ≤ module mass ≤ 1kg: 50 g<sub>n</sub></li> <li>Nominal 1ms duration, half sine pulse.</li> <li>3 axes in 2 directions, 2 shocks per axis, 12 shocks total.</li> </ul> |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -40 °C ± 2 °C to +75 °C ± 2 °C<br>1 h duration at extremes<br>≥1 °C /min rate of change<br>10 cycles<br>Dwell at +23 °C allowed between temperature extremes                                                                                                                                                                                           |
| Temperature-humidity cycling<br>IEC 61300-2-48, method A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -40 °C ± 2 °C to +85 °C ± 2 °C for primary, secondary coated fibre and reinforced cables, but limited to:<br>-40 °C ± 2 °C to +75 °C ± 2 °C for LSZH cables<br>85 % RH ± 5 % RH at the maximum temperature<br>1 h minimum duration at extremes<br>≥ 1 °C /min rate of change<br>42 cycles                                                              |
| Flexing of the strain relief of fibre optic devices <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 N for reinforced cables<br>2 N for primary and secondary coated fibres<br>30 cycles ± 90°                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Torsion/twist <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5,0 N at 0,1 N/s for reinforced cables<br>2,0 N at 0,1 N/s for primary and secondary coated fibres<br>10 cycles ± 180°                                                                                                                                                                                                                                 |
| Static side load <sup>a, c</sup><br>IEC 61300-2-42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 N for 5 s for reinforced cables<br>2,3 N for 5 s for primary and secondary coated fibres<br>Two mutually perpendicular directions                                                                                                                                                                                                                    |
| Fibre/cable retention <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 N ± 1 N at 0,5 N/s for reinforced cables<br>5,0 N ± 0,5N at 0,5 N/s for primary and secondary fibres<br>120 s duration at 10 N<br>60 s duration at 5 N                                                                                                                                                                                              |
| <sup>a</sup> These tests shall be applicable to passive optical components which incorporate fibre or fibre cable pigtails in their product design.<br><sup>b</sup> If the product is normally mounted in a shock resistant mounting, then it shall be tested in this configuration.<br><sup>c</sup> Static side load shall be applied in two mutually perpendicular directions as permitted by the product design. For example, a product with a base plate extending beyond the fibre exit may prohibit loading in that direction. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Table A.4b – Connectors – Category O – Uncontrolled environment**  
(Category O is a sequential series of tests, see Annex B and Table B.2)

| Test                                                                 | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | Connectors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Dry Heat – high temperature endurance<br>IEC 61300-2-18              | Temperature/duration: Var. A +85 °C ± 2 °C for 168 h or<br>Temperature/duration: Var. B +75 °C ± 2 °C for 336 h<br><br>Var. B shall be used for products with LSZH cables with temperature limitation of 75 °C, the longer duration ensures the same aging as in Var. A                                                                                                                                                                                                                          |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                   | -40 °C ± 2 °C to +75 °C ± 2 °C, dwell at +23 °C ± 2 °C<br>1 h duration at dwell temperatures<br>≥1 °C/min rate of change<br>21 cycles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Damp heat (steady state)<br>IEC 61300-2-19                           | +75 °C ± 2 °C<br>90 % RH ± 5 % RH<br>168 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temperature-humidity cycling<br>IEC 61300-2-48<br>Method B           | Cycle profile: +23 °C to –10 °C to +65 °C to –10 °C to +23 °C.<br><br>Temperature tolerance: ± 2 °C<br><br>90 % RH to 100 % RH ± 2 % RH during dwells at +23 °C and +65 °C.<br>Uncontrolled but not dehumidified during ramps and at –10 °C.<br><br>Number of cycles: 14<br><br>Ramp time = 1 h, except change from –10 °C to +65 °C must occur faster (20 min max.) to maximize condensation.<br><br>Dwell time: 2 h at 23 °C and –10 °C. At +65 °C, the dwell time is 3 h minus the ramp time. |
| Dry Heat – high temperature endurance<br>IEC 61300-2-18              | Temperature: +75 °C ± 2 °C<br>Duration: 24 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                   | –40 °C ± 2 °C to +75 °C ± 2 °C, dwell at +23 °C ± 2 °C<br>1 h duration at dwell temperatures<br>≥1 °C/min rate of change<br>21 cycles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                              | 10 Hz – 55 Hz<br>2 h per axis<br>45 Hz/min sweep rate<br>3 axes<br>0,75 mm amplitude                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Flexing of strain relief of fibre optic connectors<br>IEC 61300-2-44 | <u>Reinforced jacketed cables:</u><br>Load: 8,9 N for connectors<br>5,9 N for SFF connectors <sup>a</sup><br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 100<br>Load applied 25 cm ± 3 cm from cable entrance to plug                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Torsion/twist<br>IEC 61300-2-5                                       | <u>Reinforced jacketed cables:</u><br>Load: 13,3 N<br>Cycle: ± 900°<br>Number of cycles: 10<br><br><u>900-micron secondary coated fibres:</u><br>Load: 7,4 N<br>Cycle: ± 540°<br>Number of cycles: 10<br><br><u>250-micron primary coated fibres:</u><br>Load: 4,9 N<br>Cycle: ± 540°<br>Number of cycles: 10<br>Load applied 25 cm ± 3 cm from cable entrance to plug                                                                                                                           |

**Table A.4b (continued)**  
(Category O is a sequential series of tests, see Annex B and Table B.2)

| Test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Connectors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fibre optic connector proof test 0°<br>IEC 61300-2-50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <u>Reinforced jacketed cables:</u><br>Load: 44,5 N<br><br>Duration under load: 5 min minimum<br>Load applied 25 cm ± 3 cm from cable entrance to plug                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fibre optic connector proof test 90°<br>IEC 61300-2-50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <u>Reinforced jacketed cables:</u><br>Load: 22,6 N for connectors<br>14,7 N for SFF connectors <sup>a</sup><br>Duration under load: 5 s minimum<br>Load applied 25 cm ± 3 cm from cable entrance to plug                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Transmission with applied tensile load<br>IEC 61300-2-51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <u>Reinforced jacketed cables:</u><br>Loads: 2,5 N; 6,9 N; 14,7 N; and 19,6 N<br><u>900-micron buffered fibres:</u><br>Loads: 2,5 N and 6,9 N<br><u>250-micron coated fibres:</u><br>Loads: 2,5 N and 4,9 N<br>Orientation: 0° and 90° to the axis of the connector<br>For small form factor (SFF) connectors <sup>a</sup> , the 90° loads are reduced to 2/3 of the values listed above.<br>Duration under load: Until optical stability is reached<br>Load applied 25 cm ± 3 cm from cable entrance to plug |
| Impact (method A)<br>IEC 61300-2-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8 drops<br>1,5 m drop height                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Mating durability<br>IEC 61300-2-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Number of cycles: 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Connector installation<br>IEC 61300-2-49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Distance = 70 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Salt mist (optional) <sup>b</sup><br>IEC 61300-2-26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Salt solution 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>7 days duration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <sup>a</sup> SFF connectors are optical fibre connectors designed to accommodate two or more optical fibres with at least the same mounting density as the RJ45 connector used for balanced cabling (reference: IS 11801).<br><sup>b</sup> Salt mist test is required in case connectors or components are deployed in a street cabinet or location where connections can be exposed to salt spray (like seaside, road salts during winter). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Table A.5 – Connectors and passive components –  
Category E – Extreme environment**

| Test                                                         | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | Connectors                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Passive Components                                                                                                                                                                                                   |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                      | 10 Hz – 55 Hz<br>15 sweeps (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>0,75 mm amplitude                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |
| Cold<br>IEC 61300-2-17                                       | -40 °C ± 2 °C<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      |
| Dry heat – High temperature endurance<br>IEC 61300-2-18      | +85 °C ± 2 °C<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb           | -40 °C ± 2 °C to +85 °C ± 2 °C<br>1 h duration at extremes<br>1°C/min rate of change<br>12 cycles                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                      |
| Dust<br>IEC 61300-2-27                                       | Particle size $d < 150 \mu\text{m}$<br>Dust type talc<br>10 min duration<br>$10,6 \pm 7,1 \text{g/m}^3$                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                      |
| Composite temperature humidity cyclic test<br>IEC 61300-2-21 | Z/AD profile with exposure to cold<br>-10 °C ± 2 °C to +65 °C ± 2 °C<br>93 % RH ± 3 % RH at the maximum temperature<br>3 h dwells at the temperature extremes<br>4 cycles                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                      |
| Industrial atmosphere<br>IEC 61300-2-28                      | Sulphur dioxide SO <sub>2</sub> $25 \times 10^{-6}$<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |
| Salt mist<br>IEC 61300-2-26                                  | Salt solution 5% NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>96 h duration                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                      |
| Durability by water immersion<br>IEC 61300-2-45              | Depth of water: sample shall be 5 cm below the surface of the water<br>+25 °C ± 2 °C<br>1 h duration<br>Immersion: 1 cycle                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                      |
| Optical fibre cable flexing <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-44   | 5 N for reinforced cable<br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 100                                                                                                                                                                                                                                               | 5 N for reinforced cable<br>Cycle: ± 90°<br>Number of cycles: 30                                                                                                                                                     |
| Fibre/cable retention <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-4          | 100 N ± 2 N at 5 N/s for reinforced cables with diameter >2 mm<br>70 N ± 2 N at 5 N/s for reinforced cables with diameter ≤2 mm<br>5,0 N ± 0,5 N at 0,5 N/s for secondary coated fibres<br>2,0 N ± 0,2 N at 0,5 N/s for primary coated fibres<br>120 s duration at 70 N or 100 N<br>60 s duration at 2 N or 5 N | 10 N ± 1 N at 5 N/s for reinforced cables<br>5,0 N ± 0,5 N at 0,5 N/s for secondary coated fibres<br>2,0 N ± 0,2 N at 0,5 N/s for primary coated fibres<br><br>120 s duration at 10 N<br>60 s duration at 2 N or 5 N |
| Impact (method A)<br>IEC 61300-2-12                          | 5 drops<br>1,5 m drop height                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Not specified                                                                                                                                                                                                        |
| Torsion/twist <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-5                  | 15 N at 1 N/s for reinforced cables<br>2,0 N at 0,1 N/s for primary and secondary coated fibres<br>25 cycles ± 180°                                                                                                                                                                                             | 5,0 N at 0,1 N/s for reinforced cables<br>2,0 N at 0,1 N/s for primary and secondary coated fibres<br>10 cycles ± 180°                                                                                               |

**Table A.5 (continued)**

| Test                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Severity                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Connectors                                                                                                               | Passive components                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tensile strength of coupling mechanism<br>IEC 61300-2-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 40 N at 2 N/s<br>120 s duration                                                                                          | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Static side load <sup>a, c</sup><br>IEC 61300-2-42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 N for 1 h for reinforced cable<br>0,2 N for 5 min for secondary coated fibres<br>Two mutually perpendicular directions |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Mating durability<br>IEC 61300-2-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 500 cycles at not less than 3 s<br>between engagements                                                                   | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Bending moment<br>IEC 61300-2-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10 N                                                                                                                     | Not specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Shock <sup>b</sup><br>IEC 61300-2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Not applicable                                                                                                           | Acceleration forces:<br>Components: 500 g <sub>n</sub><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Modules:</li> <li>0,125 kg ≤ module mass ≤ 0,225 kg: 200 g<sub>n</sub></li> <li>0,225 kg ≤ module mass ≤ 1 kg: 50 g<sub>n</sub></li> <li>Nominal 1 ms duration, half sine pulse.</li> </ul> 3 axes in 2 directions, 2 shocks per axis, 12 shocks total. |
| <sup>a</sup> These tests shall be applicable to passive optical components which incorporate fibre or fibre cable pigtails in their product design.<br><sup>b</sup> If the product is normally mounted in a shock resistant mounting, then it shall be tested in this configuration.<br><sup>c</sup> Static side load shall be applied in two mutually perpendicular directions as permitted by the product design. For example, a product with a base plate extending beyond the fibre exit may prohibit loading in that direction. |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Table A.6 – Fibre management systems –  
Category C – Controlled environment**

| Test                                                                                                                                                     | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | Fibre management systems                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                                                                                                                  | 5 Hz to 500 Hz<br>10 sweeps (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>3,5 mm amplitude below 9 Hz<br>10 m/s <sup>2</sup> (~ 1 g <sub>n</sub> ) above 9 Hz<br><br>Test optically monitored (transient loss)                                                                                           |
| Shock<br>IEC 61300-2-9                                                                                                                                   | Wave form: Half sine;<br>Duration: 11 ms;<br>Acceleration: 150 m/s <sup>2</sup> (~15 g <sub>n</sub> );<br>Direction: 3 mutually perpendicular axes;<br>Number of shocks: 3 up and 3 down per axis<br><br>Test optically monitored (transient loss)                                                                |
| Fibre/cable retention <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-4                                                                                                      | Reinforced cables: 10 N ± 1 N for 120 s<br>Cable elements (tubes): 5,0 N ± 0,5 N for 60 s<br>Test optically monitored (Transient loss)                                                                                                                                                                            |
| Static side load <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-42                                                                                                          | Reinforced cables: 1,0 N ± 0,1 N for 60 min<br>Cable elements: 0,5 N ± 0,1 N for 5 min<br>Two mutually perpendicular directions<br><br>Test optically monitored (Transient loss)                                                                                                                                  |
| Assembly and disassembly of closures and enclosures<br>IEC 61300-2-33                                                                                    | Move splice trays to get access to splices and fibres<br>Rearrange splices and/or connectors<br>Add splice trays/ splice modules when applicable<br>Add fibre/cable<br><br>Test optically monitored (Transient loss) in adjacent fibre circuits (depending on the circuit separation level SC, SE, SR, ME, or MR) |
| Damp heat (steady state)<br>IEC 61300-2-19                                                                                                               | +40 °C ± 2 °C<br>93 % RH $\begin{smallmatrix} -3 \\ +2 \end{smallmatrix}$ % RH<br>Duration: 96 h<br><br>Test optically monitored                                                                                                                                                                                  |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                                                                                                       | –10 °C ± 2 °C to +60 °C ± 2 °C<br>60 min duration at extremes<br>1 °C /min rate of change<br>5 cycles<br><br>Test optically monitored                                                                                                                                                                             |
| <sup>a</sup> If cables or cable elements (loose tubes) are not fixed to the entry ports of the fibre management system, the test shall not be performed. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Table A.7 – Fibre management systems –  
Category U – Uncontrolled environment**

| Test                                                                                                                                                     | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          | Fibre management systems                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                                                                                                                  | 5 Hz to 500 Hz<br>10 sweeps (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>3,5 mm amplitude below 9 Hz<br>10 m/s <sup>2</sup> (~ 1 g <sub>n</sub> ) above 9 Hz<br><br>Test optically monitored (transient loss)                                                                                        |
| Shock<br>IEC 61300-2-9                                                                                                                                   | Wave form: Half sine;<br>Duration: 11 ms;<br>Acceleration: 150 m/s <sup>2</sup> (~15 g <sub>n</sub> );<br>Direction: 3 mutually perpendicular axes;<br>Number of shocks: 3 up and 3 down per axis<br><br>Test optically monitored (transient loss)                                                             |
| Fibre/cable retention <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-4                                                                                                      | Reinforced cables: 10 N ± 1 N for 120 s<br>Cable elements (tubes): 5,0 N ± 0,5 N for 60 s<br>Test optically monitored (Transient loss)                                                                                                                                                                         |
| Static side load <sup>a</sup><br>IEC 61300-2-42                                                                                                          | Reinforced cables: 1,0 N ± 0,1 N for 60 min<br>Cable elements: 0,5 N ± 0,1 N for 5 min<br>Two mutually perpendicular directions<br><br>Test optically monitored (Transient loss)                                                                                                                               |
| Assembly and disassembly of closures and enclosures<br>IEC 61300-2-33                                                                                    | Move splice trays to get access to splices and fibres<br>Rearrange splices and/or connectors<br>Add splice trays/ splice modules when applicable<br>Add fibre/cable<br><br>Test optically monitored (Transient loss) in adjacent fibre circuits (depending the circuit separation level SC, SE, SR, ME, or MR) |
| Damp heat (cyclic)<br>IEC 61300-2-46                                                                                                                     | +25 °C ± 2 °C to +55 °C ± 2 °C<br>Humidity: >95 % RH [Variant 1]<br>6 cycles (24 h/cycle)<br><br>Test optically monitored                                                                                                                                                                                      |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                                                                                                       | –40 °C ± 2 °C to +70 °C ± 2 °C<br>60 min duration at extremes<br>1 °C/min rate of change<br>12 cycles<br><br>Test optically monitored                                                                                                                                                                          |
| <sup>a</sup> If cables or cable elements (loose tubes) are not fixed to the entry ports of the fibre management system, the test shall not be performed. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Table A.8 – Closures – Category C – Controlled environment**

| Test                                                                                                      | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | Closures                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                                                                   | 5 Hz to 500 Hz<br>10 sweeps (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>3,5 mm amplitude below 9 Hz<br>1 g <sub>n</sub> above 9 Hz<br><br>Test optically monitored (transient loss)<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                   |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                                                        | –10 °C ± 2 °C to +60 °C ± 2 °C<br>4 h duration at extremes<br>1 °C/min rate of change<br>5 cycles<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                                                |
| Assembly and disassembly of closures<br>IEC 61300-2-33                                                    | 10 disassembly/assembly cycles<br>At least one “Change of temperature” cycle between each disassembly/assembly cycle<br>Test conducted at +23 °C ± 3 °C                                                                                                                                                |
| Fibre/cable retention<br>IEC 61300-2-4                                                                    | Load: 1 000 N x cable diameter(mm)/45 (1 000 N max.)<br>1 h load duration per cable per test temperature<br>Test conducted at –5 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                 |
| Axial compression<br>IEC 61300-2-11                                                                       | Axial load: 450 N on strength member cable<br>30 min duration per central strength member                                                                                                                                                                                                              |
| Torsion/twist<br>IEC 61300-2-5                                                                            | Torque: maximum rotation 90°/maximum 50 Nm <sup>a</sup><br>Point of application: 400 mm from end of seal<br>5 cycles per cable per test temperature<br>Test conducted at –5 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                          |
| Cable bending for closures<br>IEC 61300-2-37                                                              | Bending: 30° or maximum 500 N <sup>a</sup><br>Point of application: 400 mm from end of seal<br>5 cycles per cable per test temperature<br>Test conducted at –5 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                       |
| Impact (free fall)<br>IEC 61300-2-12                                                                      | 1 drop per test sample, random location<br>0,75 m drop height per test temperature<br>Test conducted at –5 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test over-pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                                  |
| Impact<br>IEC 61300-2-12                                                                                  | Impact tool: 1 kg mass steel ball<br>Drop height: 1 m<br>Impact locations: centre of closure at 0°, 90°, 180° and 270° around longitudinal axis of closure<br>1 impact per location per test temperature<br>Test conducted at –5 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test pressure: 0 kPa over-pressure |
| NOTE General: separate test samples for closure sealing performance and optical evaluation may be used.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <sup>a</sup> For rigid cables with diameter Ø > 25 mm the clamping distance may be increased to 1 000 mm. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Table A.9 – Closures – Category A – Aerial environment**

| Test                                                   | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | Closures                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb     | <p>–40 °C ± 2 °C to +65 °C ± 2 °C<br/>4 h duration at extremes<br/>1 °C /min rate of change<br/>20 cycles</p> <p>Test optically monitored<br/>Test pressure: 0 kPa over-pressure</p>                                                                                                      |
| Salt mist<br>IEC 61300-2-26                            | <p>Salt solution 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br/>5 days duration</p> <p>Test pressure: 0 kPa over-pressure</p>                                                                                                                                                                                |
| Assembly and disassembly of closures<br>IEC 61300-2-33 | <p>10 disassembly/assembly cycles<br/>At least one “Change of temperature” cycle between each disassembly/assembly cycle<br/>Test conducted at +23 °C ± 3 °C</p>                                                                                                                          |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                | <p>5 Hz to 500 Hz<br/>10 sweeps (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br/>1 octave/minute change<br/>3 axes<br/>3,5 mm amplitude below 9 Hz<br/>1 g<sub>n</sub> above 9 Hz</p> <p>Test optically monitored (transient loss)<br/>Test pressure: 0 kPa over-pressure</p>                                   |
| Shock<br>IEC 61300-2-9                                 | <p>Wave form: Half sine;<br/>Duration: 11 ms;<br/>Acceleration: 150 m/s<sup>2</sup> (~15g);<br/>Direction: 3 mutually perpendicular axes;<br/>Number of shocks: 3 up and 3 down per axis</p> <p>Test optically monitored (transient loss)</p>                                             |
| Fibre/cable retention<br>IEC 61300-2-4                 | <p>1 000 N x cable diameter(mm)/45 (1 000 N max.)<br/>1 h load duration per cable per test temperature<br/>Test conducted at – 15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C</p> <p>Test over-pressure: 0 kPa over-pressure</p>                                                                          |
| Axial compression<br>IEC 61300-2-11                    | <p>Axial load: 450 N on strength member cable<br/>30 min duration per central strength member</p>                                                                                                                                                                                         |
| Torsion/twist<br>IEC 61300-2-5                         | <p>Torque: maximum rotation 90°/maximum 50 Nm<br/>Point of application: 400 mm from end of seal <sup>a</sup><br/>5 cycles per cable per test temperature<br/>Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C</p> <p>Test optically monitored<br/>Test pressure: 0 kPa over-pressure</p> |
| Cable bending for closures<br>IEC 61300-2-37           | <p>Bending: 30° or maximum 500 N<br/>Point of application: 400 mm from end of seal <sup>a</sup><br/>5 cycles per cable per test temperature<br/>Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C</p> <p>Test optically monitored<br/>Test pressure: 0 kPa over-pressure</p>              |

**Table A.9 (continued)**

| Test                                                                                                              | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                   | Closures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Impact (free fall)<br>IEC 61300-2-12                                                                              | 1 drop per test sample, random location<br>0,75 m drop height per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                                       |
| Impact<br>IEC 61300-2-12                                                                                          | Impact tool: 1 kg mass steel ball<br>Drop height: 1 m<br>Impact locations: centre of closure at 0°, 90°, 180° and 270° around longitudinal axis of closure<br>1 impact per location per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure |
| NOTE General: separate test samples for closure sealing performance and optical evaluation may be used.           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| a For rigid cables with diameter $\varnothing > 25\text{ mm}$ the clamping distance may be increased to 1 000 mm. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Table A.10 – Closures – Category G – Ground environment**

| Test                                                              | Severity                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | Closures                                                                                                                                                                                                                           |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                | $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ to $+65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>2 h duration at extremes<br>1 °C/min rate of change<br>20 cycles<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                       |
| Salt mist<br>IEC 61300-2-26                                       | Salt solution 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>5 days duration<br><br>Test pressure 0 kPa over-pressure                                                                                                                                  |
| Resistance to solvents and contaminating fluids<br>IEC 61300-2-34 | HCl at pH 2<br>NaOH at pH 12<br>5 days duration<br><br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                                                          |
| Assembly and disassembly of closures<br>IEC 61300-2-33            | 10 disassembly/assembly cycles<br>At least one "Change of temperature" cycle between each disassembly/assembly cycle<br>Test conducted at $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$                                                          |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                           | 5 Hz to 500 Hz<br>10 sweeps (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>3,5 mm amplitude below 9 Hz<br>1 $g_n$ above 9 Hz<br><br>Test optically monitored (transient loss)<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure        |
| Shock<br>IEC 61300-2-9                                            | Wave form: half sine;<br>Duration: 11 ms;<br>Acceleration: $150\text{ m/s}^2$ (~15 g);<br>Direction: 3 mutually perpendicular axes;<br>Number of shocks: 3 up and 3 down per axis<br><br>Test optically monitored (transient loss) |

**Table A.10** (continued)

| Test                                                                                                                         | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                              | Closures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Fibre/cable retention<br>IEC 61300-2-4                                                                                       | Load: 1 000 N x cable diameter (mm)/45 (1 000 N max.)<br>1 h load duration per cable per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                                              |
| Axial compression<br>IEC 61300-2-11                                                                                          | Axial load: 450 N on strength member cable<br>30 min duration per central strength member                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Torsion/twist<br>IEC 61300-2-5                                                                                               | Torque: maximum rotation $90^\circ$ /maximum 50 Nm<br>Point of application: 400 mm from end of seal <sup>a</sup><br>5 cycles per cable per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                |
| Cable bending for closures<br>IEC 61300-2-37                                                                                 | Bending: $30^\circ$ or maximum 500 N<br>Point of application: 400 mm from end of seal <sup>a</sup><br>5 cycles per cable per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                              |
| Impact (free fall)<br>IEC 61300-2-12                                                                                         | 1 drop per test sample, random location<br>0,75 m drop height per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Test pressure: 0 kPa over-pressure                                                                                                                                                     |
| Impact<br>IEC 61300-2-12<br>Method B                                                                                         | Impact tool: 1 kg mass steel ball<br>Drop height: 1 m<br>Impact locations: centre of closure at $0^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ and $270^\circ$ around longitudinal axis of closure<br>1 impact per location per test temperature<br>Test conducted at $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ and $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Test pressure: 0 kPa over-pressure |
| NOTE Separate test samples for closure sealing performance and optical evaluation may be used.                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <sup>a</sup> For rigid cables with diameter $\varnothing > 25\text{ mm}$ the clamping distance may be increased to 1 000 mm. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

**Table A.11 – Closures – Category S – Subterranean environment**

| Test                                                              | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | Closures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Change of temperature<br>IEC 61300-2-22<br>Test Nb                | <p>–30 °C ± 2 °C to +60 °C ± 2 °C<br/> 2 h duration at extremes<br/> 1°C/min rate of change<br/> 20 cycles<br/> Test optically monitored<br/> Test pressure: 40 kPa ± 2 kPa regulated over-pressure <sup>a</sup></p>                                                                                                       |
| Salt mist<br>IEC 61300-2-26                                       | <p>Salt solution 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br/> 5 days duration<br/> Test pressure: 0 kPa over-pressure</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| Assembly and disassembly of closures<br>IEC 61300-2-33            | <p>10 disassembly/assembly cycles<br/> At least one "Change of temperature" cycle between each disassembly/assembly cycle<br/> Test conducted at +23°C ± 3°C</p>                                                                                                                                                           |
| Water immersion<br>IEC 61300-2-23 Method 2                        | <p>Depth of water: 5 m (or an equivalent water pressure of 50 kPa)<br/> Test conducted at +23 °C ± 3 °C<br/> Duration: 7 days<br/> No wetting agent<br/> Test pressure: 0 kPa over-pressure</p>                                                                                                                            |
| Resistance to solvents and contaminating fluids<br>IEC 61300-2-34 | <p>Solvents: HCl at pH 2<br/> NaOH at pH 12<br/> Kerosene (lamp oil) ISO 1998/I 1.005<br/> Petroleum jelly<br/> Diesel fuel for cars IEC 60590<br/> 10 % Igepal CO-630 solution (at 50 °C ± 2 °C)<br/> Duration: 5 days<br/> No drying at 70°C<br/> Test pressure: 40 kPa ± 2 kPa regulated over-pressure <sup>a</sup></p> |
| Vibration (sinusoidal)<br>IEC 61300-2-1                           | <p>5 Hz to 500 Hz<br/> 10 sweeps (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br/> 1 octave/minute<br/> 3 axes<br/> 3,5 mm amplitude below 9 Hz<br/> 1 g<sub>n</sub> above 9 Hz<br/> Test optically monitored (transient loss)<br/> Test pressure: 40 kPa ± 2 kPa over-pressure <sup>a</sup></p>                                                 |
| Shock<br>IEC 61300-2-9                                            | <p>Wave form: Half sine;<br/> Duration: 11 ms;<br/> Acceleration: 150 m/s<sup>2</sup> (~15 g);<br/> Direction: 3 mutually perpendicular axes;<br/> Number of shocks: 3 up and 3 down per axis<br/> Test optically monitored (transient loss)</p>                                                                           |
| Fibre/cable retention<br>IEC 61300-2-4                            | <p>Load: 1 000 N x cable diameter(mm)/45 (1 000 N max.)<br/> 1 h load duration per cable per test temperature<br/> Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br/> Test pressure 40 kPa ± 2 kPa over-pressure at test temperature <sup>a</sup></p>                                                                  |

**Table A.11** (continued)

| Test                                                                                                                                                           | Severity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                | Closures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Axial compression<br>IEC 61300-2-11                                                                                                                            | Axial load: 450 N on strength member cable<br>30 min duration per central strength member                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Torsion/twist<br>IEC 61300-2-5                                                                                                                                 | Torque: maximum rotation 90°/maximum 50 Nm<br>Point of application: 400 mm from end of seal <sup>b</sup><br>5 cycles per cable per test temperature<br>Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 40 kPa ± 2 kPa over-pressure at test temperature <sup>a</sup>                           |
| Cable bending for closures<br>IEC 61300-2-37                                                                                                                   | Bending: 30° or maximum 500 N<br>Point of application: 400 mm from end of seal <sup>b</sup><br>5 cycles per cable per test temperature<br>Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test optically monitored<br>Test pressure: 40 kPa ± 2 kPa over-pressure at test temperature <sup>a</sup>                                        |
| Impact (free fall)<br>IEC 61300-2-12                                                                                                                           | 1 drop per test sample, random location<br>0,75 m drop height per test temperature<br>Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test pressure 40 kPa ± 2 kPa over-pressure at test temperature <sup>a</sup>                                                                                                                         |
| Impact<br>IEC 61300-2-12<br>Method B                                                                                                                           | Impact tool: 1 kg mass steel ball<br>Drop height: 2 m<br>Impact locations: centre of enclosure at 0°, 90°, 180° and 270° around longitudinal axis of closure<br>1 impact per location per test temperature<br>Test conducted at –15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br><br>Test pressure 40 kPa ± 2 kPa over-pressure at test temperature <sup>a</sup> |
| Crush resistance<br>IEC 61300-2-10                                                                                                                             | 1 000 N ± 50 N<br>Application area: 25 cm <sup>2</sup><br>Location: centre of closure at 0° and 90° around longitudinal axis of closure<br>Test conducted at – 15 °C ± 2 °C and +45 °C ± 2 °C<br>10 min duration per location per test temperature<br><br>Test pressure: 40 kPa ± 2 kPa over-pressure at test temperature <sup>a</sup>             |
| NOTE General: separate test samples for closure sealing performance and optical evaluation may be used.                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <sup>a</sup> For products used in pressurized networks, all testing should be carried out at 98,0 kPa ± 9,8 kPa over-pressure instead of 40 kPa over-pressure. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <sup>b</sup> For rigid cables with diameter Ø > 25 mm the clamping distance may be increased to 1 000 mm.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### A.3 Performance requirements

**Table A.12 – Connectors**

| Performance requirements for single mode connectors <sup>a</sup>      |                                                        |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Attenuation grade                                                     | Attenuation Random mated IEC 61300-3-34                | Monitoring change in attenuation and in return loss (multiple path) IEC 61300-3-3                           |
| Grade A                                                               | Not defined yet                                        | Not defined yet                                                                                             |
| Grade B                                                               | ≤ 0,12 dB mean<br>≤ 0,25 dB max. for > 97 % of samples | IL ≤ 0,2 dB during and after test for pigtails<br>IL ≤ 0,5 dB during and ≤ 0,4 dB after test for patchcords |
| Grade C                                                               | ≤ 0,25 dB mean<br>≤ 0,50 dB max. for > 97 % of samples | IL ≤ 0,2 dB during and after test for pigtails<br>IL ≤ 0,5 dB during and ≤ 0,4 dB after test for patchcords |
| Grade D                                                               | ≤ 0,50 dB mean<br>≤ 1,0 dB max. for > 97 % of samples  | IL ≤ 0,2 dB during and after test for pigtails<br>IL ≤ 0,5 dB during and ≤ 0,4 dB after test for patchcords |
| Return loss grade                                                     | Return loss Random mated IEC 61300-3-6                 | Monitoring change in attenuation and in return loss (Multiple path) IEC 61300-3-3                           |
| Grade 1                                                               | ≥ 60 dB (mated) and ≥ 55 dB (unmated)                  | RL ≥ 60 dB (mated) and ≥ 55 dB (unmated) during and after test                                              |
| Grade 2                                                               | ≥ 45 dB                                                | RL ≥ 45 dB during and after test                                                                            |
| Grade 3                                                               | ≥ 35 dB                                                | RL ≥ 35 dB during and after test                                                                            |
| Grade 4                                                               | ≥ 26 dB                                                | RL ≥ 26 dB during and after test                                                                            |
| <sup>a</sup> Multi-mode performance criteria are under consideration. |                                                        |                                                                                                             |

**Table A.13 – Passive optical components**

| Performance requirements for single mode passive optical components <sup>a</sup>                                                                             |                                                     |                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Attenuation grade                                                                                                                                            | Attenuation IEC 61300-3-4                           | Monitoring change in attenuation and in return loss (Multiple path) IEC 61300-3-3 |
| Refer to the relevant performance standard. <sup>b</sup>                                                                                                     |                                                     |                                                                                   |
| Return loss grade                                                                                                                                            | Return Loss Random mated IEC 61300-3-6 <sup>c</sup> | Monitoring change in attenuation and in return loss (Multiple path) IEC 61300-3-3 |
| Grade T                                                                                                                                                      | ≥ 35 dB                                             | RL ≥ 35 dB during and after test                                                  |
| Grade R                                                                                                                                                      | ≥ 40 dB                                             | RL ≥ 40 dB during and after test                                                  |
| Grade U                                                                                                                                                      | ≥ 50 dB                                             | RL ≥ 50 dB during and after test                                                  |
| Grade V                                                                                                                                                      | ≥ 60 dB                                             | RL ≥ 60 dB during and after test                                                  |
| <sup>a</sup> Multi-mode performance criteria are under consideration.                                                                                        |                                                     |                                                                                   |
| <sup>b</sup> Other optical parameters e.g. isolation, directivity, PDL, ... need to be considered. Refer to the relevant performance standard.               |                                                     |                                                                                   |
| <sup>c</sup> Specific optical values shall be specified in the performance standard for each type of passive optical component and the environment required. |                                                     |                                                                                   |

**Table A.14 – Fibre management systems**

| Performance requirements for single mode fibre management systems <sup>a</sup>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test                                                                                    | Requirement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Monitoring change in attenuation and in return loss<br>(Multiple path)<br>IEC 61300-3-3 | <p>During test:<br/> <math>\delta IL \leq 0,2</math> dB at 1 310 nm and 1 550 nm per incoming fibre during test.<br/> <math>\delta IL \leq 0,5</math> dB at 1 625 nm per incoming fibre during test.</p> <p>After test:<br/> For circuit with splices only:<br/> <math>\delta IL \leq 0,1</math> dB at 1 310 nm, 1 550 nm and 1 625 nm per incoming fibre after test.<br/> For circuit containing an optical connector set:<br/> <math>\delta IL \leq 0,2</math> dB at 1310 nm, 1550 nm and 1625 nm per incoming fibre after test.</p> |
| Transient loss<br>IEC 61300-3-28                                                        | <p>During test (Transient loss):<br/> <math>\delta IL \leq 0,5</math> dB at 1 550 nm per life circuit during test.<br/> <math>\delta IL \leq 1,0</math> dB at 1 625 nm per life circuit during test.</p> <p>After test:<br/> For circuit with splices only:<br/> <math>\delta IL \leq 0,1</math> dB at 1 550 nm and 1 625 nm per optical circuit after test.<br/> For circuit containing an optical connector set:<br/> <math>\delta IL \leq 0,2</math> dB at 1 550 nm and 1 625 nm per optical circuit after test.</p>                |
| <sup>a</sup> Multi-mode performance criteria are under consideration.                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Table A.15 – Closures**

| Performance requirements for single mode closures <sup>a</sup>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test                                                                                    | Requirement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Monitoring change in attenuation and in return loss<br>(Multiple path)<br>IEC 61300-3-3 | <p>During test:<br/> <math>\delta IL \leq 0,2</math> dB at 1 310 nm and 1 550 nm per incoming fibre during test.<br/> <math>\delta IL \leq 0,5</math> dB at 1 625 nm per incoming fibre during test.</p> <p>After test:<br/> For circuit with splices only:<br/> <math>\delta IL \leq 0,1</math> dB at 1 310 nm, 1 550 nm and 1 625 nm per incoming fibre after test.<br/> For circuit containing an optical connector set:<br/> <math>\delta IL \leq 0,2</math> dB at 1 310 nm, 1 550 nm and 1 625 nm per incoming fibre after test.</p> |
| Transient Loss<br>IEC 61300-3-28                                                        | <p>During test (transient loss):<br/> <math>\delta IL \leq 0,5</math> dB at 1 550 nm per life circuit during test.<br/> <math>\delta IL \leq 1,0</math> dB at 1 625 nm per life circuit during test.</p> <p>After test:<br/> For circuit with splices only:<br/> <math>\delta IL \leq 0,1</math> dB at 1 550 nm and 1 625 nm per optical circuit after test.<br/> For circuit containing an optical connector set:<br/> <math>\delta IL \leq 0,2</math> dB at 1 550 nm and 1 625 nm per optical circuit after test.</p>                   |
| Sealing for pressurised closures of fibre optic devices<br>IEC 61300-2-38               | <p>This sealing criterion is mentioned for closures that are able to hold a test pressure of at least 40 kPa over-pressure.</p> <p>Method A shall be used after all tests.</p> <p>Method B: for mechanical tests at test temperature. After test <math>\leq 2</math> kPa reduction at same atmospheric conditions</p> <p>For products used in pressurised networks, all sealing performance testing should be executed at <math>98,0 \text{ kPa} \pm 9,8 \text{ kPa}</math> over-pressure instead of 40 kPa over-pressure.</p>            |
| Degrees of protection provided by enclosures<br>IEC 60529                               | <p>This sealing criterion is mentioned for closures that are not able to hold a test pressure of at least 40 kPa over-pressure.</p> <p>Specific degrees of protection shall be specified in the performance standard for each type of closure and the environment required.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <sup>a</sup> Multi-mode performance criteria are under consideration.                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Annex B (informative)

### Test sequencing for category O

IEC 60068-1 (*Environmental testing – Part 1: General and guidance*) describes the background for test sequencing. Test sequencing is based on the premise that the effect one test parameter has on a specimen will depend on the previous test conditions to which the specimen has been exposed. Therefore, it is necessary to conduct the tests in a specific order.

The choice of the sequence of tests is a function of the intended objectives and depends upon a number of considerations. It is recognised that it is difficult to provide a standardised type approval test sequence for all types of passive optical components, however, category O attempts to overcome this issue.

The intention is to use certain tests which will reveal damage caused by previous tests and to design a test sequence which would induce significant effects in passive optical components intended for applications in an uncontrolled environment.

The test sequence for category O components is as given in Table B.1 below.

**Table B.1 – Test sequence for passive optical components category O**

| Test Nbr. | Test description             | Sample source |
|-----------|------------------------------|---------------|
| 1         | Damp heat (steady state)     | New           |
| 2         | Vibration                    | Test 1        |
| 3         | Shock                        | Test 2        |
| 4         | Change of temperature        | Test 3        |
| 5         | Temperature humidity cycling | Test 4        |
| 6         | Optical fibre cable flexing  | Test 5        |
| 7         | Torsion/twist                | Test 6        |
| 8         | Static side load             | Test 7        |
| 9         | Fibre/cable retention        | Test 8        |

In general terms, a damp heat (steady state) test comes at the start of the sequence. This provides a high temperature to induce potential failures due to softening and expansion and a high humidity to encourage moisture absorption and swelling.

This is followed by two mechanical tests, vibration and shock, so as to accentuate any faults, such as cracks or failure of adhesives, likely to have been produced by the temperature and humidity changes or to provoke new faults.

A change of temperature test is then applied. This is intended to highlight potential mechanical failures or cracking due to thermal effects and differential heating.

This is followed by a second temperature-humidity cycling test. In this case, a low temperature/high humidity component is added to the cycle to facilitate condensation, ice formation, embrittlement and contraction.

The sequence is completed by a number of fibre integrity tests (where the specimen has fibre or fibre cable pigtails). These tests are designed to examine the robustness of the fibre cable and component interface, having undergone tests designed to cause significant thermal and mechanical stress.

The test sequence for category O connectors is as given in Table B.2 below.

**Table B.2 – Test sequence connectors category O**

| Test Nbr. | Test description                                                        | Sample source |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1         | High temperature endurance                                              | New           |
| 2         | Change of temperature                                                   | Test 1        |
| 3         | Damp heat (steady state)                                                | Test 2        |
| 4         | Humidity-condensation cycle test<br>(IEC: Temperature humidity cycling) | Test 3        |
| 5         | High temperature endurance                                              | Test 4        |
| 6         | Change of temperature                                                   | Test 5        |
| 7         | Vibration (sinusoidal)                                                  | Test 6        |
| 8         | Flex                                                                    | Test 7        |
| 9         | Torsion                                                                 | Test 8        |
| 10        | 0° Proof (IEC: Fibre/Cable retention)                                   | Test 9        |
| 11        | 90° Proof                                                               | Test 10       |
| 12        | Transmission with applied tensile load<br>(IEC: Static side load)       | Test 11       |
| 13        | Impact (IEC: Shock)                                                     | Test 12       |
| 14        | Mating durability                                                       | Test 13       |
| 15        | Connector installation                                                  | Test 14       |
| 16        | Salt mist (optional)                                                    | Test 15       |

The test sequence consists of environmental tests that involve exposure to high temperature, humidity and condensation, and mechanical tests that impose mechanical stress to test the product's robustness and long-term performance. The environmental test sequence consists of tests of increasing severity to apply stress by virtue of differences in mechanical properties and thermal expansivity. Humidity and condensation provide additional physical stress by penetration into the product structure followed by physico-chemical changes due to freezing.

The high temperature endurance test is of the lowest severity in the sequence of environmental tests; it is designed to simulate thermo-mechanical stresses during product storage and shipping.

The change of temperature test is intended to generate stresses due to differential thermal expansion/contraction of materials and to test interfaces in products of typically composite structure.

The damp heat (steady state) test is aimed at adding humidity as an agent of additional stress to test the structural integrity of the product that is already under thermomechanical stress due to earlier steps in the test sequence.

The humidity/condensation cycling test is designed to increase the severity of thermomechanical stress on the physical structure of the product and to test the integrity of all material interfaces that include the fiber-connector (or component) interface.

The high temperature endurance test followed by the change of temperature test is added to drive the humidity out of the product structure at the end of the humidity/condensation cycling test in preparation for the mechanical tests in the sequence. It also serves to test the structural integrity of the product after the withdrawal of condensed water from the product structure.

The seven-step mechanical test sequence is intended to add service life mechanical stresses of increasing severity to simulate product service life/deployment conditions. This sequence consists of: vibration test to simulate cyclic stresses of storage, transportation and service environments and their potential impact on the transmission performance of the product; flex test to verify the integrity of connector assemblies with reinforced jacketed cable under service life stresses; twist test to verify the structural integrity under torsional loads about the fiber axis and the potential impact of torsional loads on transmission performance; proof test to verify the structural integrity at mechanical interfaces (plug-adaptor and connector booth) of the connector assembly with reinforced jacketed cable and transmission performance; transmission with applied tensile load test to verify transmission performance under combined tensile and bending stresses that are likely to be encountered in service environments, particularly, with high termination densities.

The impact test is designed to simulate conditions where products are dropped and to verify product structural integrity and transmission performance under impact conditions.

Mating durability and connector installation tests are designed to simulate installation and use conditions in the service environment and to verify transmission performance during and after exposure to such conditions. The durability test is to verify satisfactory transmission performance with repeated removal-insertion activity by field installation personnel. The connector installation test is to verify installability and transmission performance within limited space such as in a cabinet or closure.

The salt mist test (optional) is added to check the resistance for corrosion of products when installed near roads (salt spray during winter) and in coastal areas. It will verify whether the connectors are still able to be reconnected after exposure to this corrosive medium.

It is recognised that the test sequences given above may not be appropriate for all applications and other test sequences may be applied to category O. Where this occurs, the test sequence shall be defined in the relevant specification and recorded as a deviation from the test procedure in the performance standard test report.

NOTE When conducting a test sequence, it is important to consider the time interval between exposure to different test conditions to ensure this has no significant effect on the specimens. The maximum and minimum time between tests shall be defined in the relevant specification.

## **Annex C** (informative)

### **Mixing of products with different performance category**

This document defines the performance categories for connectors, passive components, fibre management systems and closures.

In practice the connectors and/or passive components are placed in a fibre management system, which in turn might be located in a closure.

Each of these three different product groups might be specified for a different environmental category; e.g. connectors for category U are placed in a fibre management system for category C and housed in a closure for category S. The effect of mixing of these grades should be understood in order to achieve the required overall environmental resistance of the combination.

The resulting temperature range of the combination of products is the lowest of the maximum temperatures and the highest of the minimum temperatures. Neither the temperature range nor the resistance against humidity of components can be improved by placing components in a closure. However, placing the components in a closure of the required IP grade will provide protection against ingress of water or dust.

For example:

A closure with the combination of a category C fibre management system and category U connectors is only qualified to a temperature range of  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  with a maximum relative humidity of 93 % RH.

For a combination of components of category E and a free breathing closure (IP 43) from category A, the components are designed and tested to meet the most extreme environmental conditions including water immersion, corrosive atmosphere and dust. The combination of the closure and components would then be able to operate in a service environment with a temp range of  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$  with water immersion and a maximum relative humidity of 95 % RH.

## **Annex D** (informative)

### **Performance standard numbering**

The numbering of performance standards shall take the form IEC 61753-xxx-y, where the first xxx defines the component type (the third x is used to define the interconnections or fibre type used with the component; e.g. “plug style fixed attenuators – 051”, “pigtailed style fixed attenuators – 052”) and y defines the environmental category.

The numbering scheme for fibre optic interconnecting devices and passive components, is as follows:

xxx = 02x Connectors  
xxx = 03x Branching devices  
xxx = 04x Filters  
xxx = 051 Attenuators plug style  
xxx = 052 Attenuators pigtailed style  
xxx = 06x Isolators  
xxx = 07x Switches  
xxx = 08x WDM  
xxx = 09x Circulators  
xxx = 10x Fibre management systems  
xxx = 11x Closures

And

y = 2 Category C  
y = 3 Category U  
y = 5 Category E  
y = 6 Category O  
y = 7 Category A  
y = 8 Category G  
y = 9 Category S

Examples:

- IEC 61753-031-6 refers to a performance standard written for fibre optic branching devices which are designed to operate in an uncontrolled environment.
- IEC 61754-021-2 refers to a performance standard written for connectors terminated onto singlemode fibre which are designed to operate in a controlled environment.

## **Annex E** (informative)

### **Minimum temperature value in Finland**

The minimum temperature value in performance category (O, E, A and G) of IEC 61753-1 shall be  $-45\text{ °C}$  in Finland. This temperature range shall be used especially with those fibre optic passive components installed in unheated street cabinets and cable joint closures in manhole, ground or telephone poles.

## **Bibliography**

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1:General and guidance*

---

## SOMMAIRE

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                                        | 42 |
| INTRODUCTION.....                                                                                                         | 44 |
| 1 Domaine d'application.....                                                                                              | 45 |
| 2 Références normatives .....                                                                                             | 45 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                                             | 48 |
| 4 Préparation d'une norme de qualité de fonctionnement .....                                                              | 49 |
| 4.1 Titre de la norme de qualité de fonctionnement.....                                                                   | 49 |
| 4.2 Essais .....                                                                                                          | 49 |
| 4.3 Détails.....                                                                                                          | 49 |
| 4.4 Exigences.....                                                                                                        | 49 |
| 4.5 Nombre d'échantillons .....                                                                                           | 49 |
| 4.6 Définition de l'échantillon .....                                                                                     | 50 |
| 4.7 Groupements/séquences .....                                                                                           | 50 |
| 4.8 Critères d'acceptation/rejet .....                                                                                    | 50 |
| 4.9 Définition du produit de référence .....                                                                              | 50 |
| 4.10 Rapport d'essai de la norme de qualité de fonctionnement .....                                                       | 50 |
| 4.11 Aspects environnementaux .....                                                                                       | 50 |
| Annexe A (normative) Essais et sévérités pour les normes de qualité de<br>fonctionnement .....                            | 51 |
| Annexe B (informative) Séquence d'essais pour la catégorie O .....                                                        | 72 |
| Annexe C (informative) Mélange de produits avec différentes catégories de qualité de<br>fonctionnement .....              | 75 |
| Annexe D (informative) Numérotation des normes de qualité de fonctionnement.....                                          | 76 |
| Annexe E (Informative) Valeur de température minimale en Finlande.....                                                    | 77 |
| Bibliographie .....                                                                                                       | 78 |
| Tableau A.1 – Environnements de service ou de fonctionnement et catégories de<br>qualité de fonctionnement généraux ..... | 52 |
| Tableau A.2 – Connecteurs et composants passifs – Catégorie C – Environnement<br>contrôlé.....                            | 53 |
| Tableau A.3 – Connecteurs et composants passifs – Catégorie U – Environnement non<br>contrôlé.....                        | 54 |
| Tableau A.4a – Composants passifs – Catégorie O – Environnement non contrôlé .....                                        | 56 |
| Tableau A.4b – Connecteurs – Catégorie O – Environnement non contrôlé .....                                               | 57 |
| Tableau A.5 – Connecteurs et composants passifs – Catégorie E – Environnement<br>extrême .....                            | 59 |
| Tableau A.6 – Systèmes de gestion de fibres – Catégorie C – Environnement contrôlé .....                                  | 61 |
| Tableau A.7 – Systèmes de gestion de fibres – Catégorie U – Environnement non<br>contrôlé.....                            | 62 |
| Tableau A.8 – Boîtiers – Catégorie C – Environnement contrôlé .....                                                       | 63 |
| Tableau A.9 – Boîtiers – Catégorie A – Environnement aérien .....                                                         | 64 |
| Tableau A.10 – Boîtiers – Catégorie G – Au niveau du sol .....                                                            | 65 |

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau A.11 – Boîtiers – Catégorie S – Environnement souterrain.....                | 67 |
| Tableau A.12 – Connecteurs .....                                                     | 69 |
| Tableau A.13 – Composants optiques passifs.....                                      | 70 |
| Tableau A.14 – Systèmes de gestion de fibres .....                                   | 70 |
| Tableau A.15 – Boîtiers.....                                                         | 71 |
| Tableau B.1 – Séquence d’essais des composants optiques passifs en catégorie O ..... | 72 |
| Tableau B.2 – Séquence d’essais des connecteurs en catégorie O .....                 | 73 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### **NORME DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –**

#### **Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement**

#### **AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61753-1 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette première édition de la CEI 61753-1 annule et remplace l'Edition 1 de la CEI 61753-1-1 parue en 2000. Elle constitue une révision technique.

Les modifications techniques spécifiques vis-à-vis de la CEI 61753-1-1:2000 contenues dans cette nouvelle édition couvrent tous les produits passifs à fibres optiques, y compris les connecteurs, les composants optiques passifs, les systèmes de gestion de fibres et les boîtiers.

Cette version bilingue (2008-03) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86B/2452/FDIS et 86B/2498/RVD.

Le rapport de vote 86B/2498/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61753, regroupées sous le titre général *Normes de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques*, peut être trouvée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

---

## AVERTISSEMENT

Le présent document contient des éléments soumis à Copyright © 2006, Telcordia Technologies, Inc. ("Telcordia"). Tous droits réservés.

Le lecteur est informé du fait que ce document CEI et la (les) source(s) de Telcordia peuvent différer, et le contexte et l'utilisation desdits éléments dans le présent document CEI peuvent différer de ceux de Telcordia. TELCORDIA NE FAIT AUCUNE DECLARATION ET NE DONNE AUCUNE GARANTIE, EXPRESSE OU TACITE, QUANT A L'EXHAUSTIVITE, L'EXACTITUDE OU L'USAGE GENERAL DES INFORMATIONS OU DES OPINIONS CONTENUES DANS LE PRESENT DOCUMENT. L'UTILISATEUR ASSUME TOUTE RESPONSABILITE QUANT A L'UTILISATION DE, OU A LA CONFIANCE FAITE A, CES INFORMATIONS OU OPINIONS. TELCORDIA NE SAURAIT ETRE TENUE POUR RESPONSABLE DES DOMMAGES OU DES BLESSURES SUBIS PAR DES PERSONNES, QUI POURRAIENT RESULTER DE L'EXHAUSTIVITE, DE L'EXACTITUDE OU DE L'USAGE GENERAL DES INFORMATIONS OU DES OPINIONS CONTENUES DANS LE PRESENT DOCUMENT.

## INTRODUCTION

Les normes de qualité de fonctionnement définissent les exigences de qualité de fonctionnement optique normalisées selon un ensemble de conditions spécifiées. Chaque norme contient une série ou un ensemble d'essais et de mesures, assortis de conditions, de sévérités et de critères d'acceptation et de rejet clairement définis. Les séries d'essais, auxquelles il est généralement fait référence en tant qu'environnement de service ou de fonctionnement ou en tant que catégorie de qualité de fonctionnement, sont destinées à être effectuées les unes après les autres, afin de prouver l'aptitude du produit à satisfaire aux exigences d'une application, d'un secteur de marché ou d'un groupe d'utilisateurs spécifiques.

Les Normes Internationales qui constituent la série CEI 61753 définissent les séries d'essais qui constituent chaque environnement de service ou de fonctionnement ou catégorie de qualité de fonctionnement, et qui ont été normalisées en vue d'un usage international. Un produit dont on a prouvé qu'il répondait à toutes les exigences d'une norme de qualité de fonctionnement peut être déclaré conforme à cette norme de qualité de fonctionnement.

Les produits qui ont la même classification que ceux d'un fabricant qui satisfont à une norme de qualité de fonctionnement fonctionneront selon les limites établies par cette norme de qualité de fonctionnement. La compatibilité d'accouplement ou l'interchangeabilité de produits provenant de fournisseurs différents (de même classification et conformes à la même norme de qualité de fonctionnement) ne peut être garantie que dans le cas où ces produits satisfont aussi aux normes d'interface. Ce n'est qu'à cette condition qu'un niveau équivalent de qualité de fonctionnement sera assuré lorsque ces produits sont utilisés ensemble (par exemple, dans le cas de connecteurs optiques).

La conformité à une norme de qualité de fonctionnement ne constitue pas une garantie de qualité de fonctionnement ou de fiabilité assurée pour toute la durée de vie du produit. Il est nécessaire que les essais de fiabilité fassent l'objet d'un programme d'essais séparé dans lequel les essais et les sévérités sélectionnés représentent fidèlement les exigences de ce programme d'essais de fiabilité. Il est recommandé que la cohérence de la fabrication soit conservée en utilisant un programme d'assurance de la qualité reconnu, tandis qu'il convient que la fiabilité du produit soit évaluée au moyen des procédures recommandées dans la CEI 62005.

# **NORME DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –**

## **Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement**

### **1 Domaine d'application**

La présente partie de la CEI 61753 couvre les normes de qualité de fonctionnement applicables à tous les produits passifs à fibres optiques, y compris les connecteurs, les composants optiques passifs, les systèmes de gestion de fibres et les boîtiers. La série CEI 61753 est publiée en plusieurs parties. La présente Partie 1 concerne les informations générales sur les normes de qualité de fonctionnement. Elle définit les essais et les sévérités qui constituent les catégories de qualité de fonctionnement ou les environnements de service ou de fonctionnement général et elle identifie les essais qui sont considérés comme spécifiques à un produit. Les informations détaillées concernant les essais et les sévérités sont données à l'Annexe A. La Partie 1 comprend également des références, des définitions et des règles pour la création d'une norme de qualité de fonctionnement, ainsi que des annexes informatives, dont une description de la séquence d'essais donnée à l'Annexe B et d'autres informations utiles.

Les autres parties qui composent la série CEI 61753 sont connues en tant que normes de qualité de fonctionnement et elles sont numérotées selon une classification donnée à l'Annexe C. Ces normes contiennent les sévérités minimales d'essai et de mesure auxquelles un produit spécifique doit répondre pour être classé comme satisfaisant aux exigences d'utilisation dans un environnement de service donné. Une norme de qualité de fonctionnement de produit contient une combinaison des essais et des mesures qui sont communs à l'ensemble des produits passifs à fibres optiques pour un environnement de service ou une catégorie de qualité de fonctionnement donné(e) ainsi que ceux considérés comme spécifiques au produit concerné dans l'environnement couvert.

### **2 Références normatives**

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60529, *Degré de protection procuré par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60590, *Détermination de la teneur en hydrocarbures aromatiques des huiles isolantes minérales neuves*

CEI 61300-2-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-1: Essais – Vibrations (sinusoidal)*

CEI 61300-2-2, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-2: Essais – Durabilité de l'accouplement*

CEI 61300-2-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

CEI 61300-2-5, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-5: Essais – Torsion/Rotation*

CEI 61300-2-6, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-6: Essais – Résistance à la traction du mécanisme de verrouillage*

CEI 61300-2-7:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-7: Essais – Moment de courbure*

CEI 61300-2-9, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-9: Essais – Choc*

CEI 61300-2-10:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-10: Essais – Résistance à l'écrasement*

CEI 61300-2-11:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-11: Essais – Compression axiale*

CEI 61300-2-12, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-12: Essais – Impact*

CEI 61300-2-17, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-17: Essais – Froid*

CEI 61300-2-18, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-18: Essais – Chaleur sèche – Résistance à haute température*

CEI 61300-2-19, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-19: Essais – Chaleur humide (essai continu)*

CEI 61300-2-21, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-21: Essais – Essai cyclique composite de température et d'humidité*

CEI 61300-2-22, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-22: Essais – Variation de température*

CEI 61300-2-23, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-23: Essais – Étanchéité pour les boîtiers non pressurisés de dispositifs à fibres optiques*

CEI 61300-2-26, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-26: Essais – Brouillard salin*

CEI 61300-2-27, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-27: Essais – Poussière – Écoulement laminaire*

CEI 61300-2-28, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-28: Essais – Atmosphère industrielle (anhydride sulfureux)*

CEI 61300-2-33, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-33: Essais – Montage et démontage des boîtiers pour fibres optiques*

CEI 61300-2-34, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-34: Essais – Résistance aux solvants et aux fluides contaminants*

CEI 61300-2-37, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-37: Essais – Efforts de flexion sur le câble pour les boîtiers de fibres optiques*

CEI 61300-2-38, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-38: Essais – Étanchéité pour les boîtiers à fibres optiques à surpression interne*

CEI 61300-2-42, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-42: Essais – Charge latérale statique pour connecteurs*

CEI 61300-2-44, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-44: Essais – Flexion du serre-câble des dispositifs à fibres optiques*

CEI 61300-2-45, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-45: Essais – Essai de durabilité par immersion dans l'eau*

CEI 61300-2-46, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-46: Essais – Chaleur humide, essai cyclique*

CEI 61300-2-48, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-48: Essais – Cycles d'humidité et de température*

CEI 61300-2-49, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-49: Essais – Essai d'installation de connecteur*

CEI 61300-2-50, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-50: Essais – Essai de résistance des connecteurs à fibres optiques sous charge statique - Unimodal et multimodal*

CEI 61300-2-51 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-51: Essais – Essai des connecteurs à fibres optiques en transmission lorsqu'une charge de traction est appliquée – Unimodal et multimodal*

CEI 61300-3-3 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-3: Examens et mesures – Contrôle actif des variations de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion*

CEI 61300-3-4 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement*

CEI 61300-3-6 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Affaiblissement de réflexion*

CEI 61300-3-28 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-28: Examens et mesures – Perte transitoire*

CEI 61300-3-34 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-34: Examens et mesures – Affaiblissement dû à l'accouplement de connecteurs quelconques*

Guide CEI 109, *Aspects liés à l'environnement – Prise en compte dans les normes électrotechniques de produits*

ISO 1998 (toutes les parties), *Industrie pétrolière – Terminologie*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

NOTE Les définitions concernant les différents composants se trouvent dans les différentes normes CEI ou dans les spécifications génériques correspondantes.

#### 3.1

##### **environnement de service ou de fonctionnement**

définit l'environnement de service ou l'emplacement de fonctionnement typique correspondant à une catégorie de qualité de fonctionnement donnée

#### 3.2

##### **catégorie de qualité de fonctionnement**

série d'essais et de mesures (qui peuvent être ou non regroupés selon un ordre particulier) avec des conditions et des sévérités clairement stipulées choisies pour simuler un environnement de service ou de fonctionnement donné

#### 3.3

##### **norme de qualité de fonctionnement**

norme conçue pour vérifier qu'un produit est capable de satisfaire aux exigences d'un environnement de service donné. Elle contient une combinaison d'essais, avec leurs sévérités et leurs critères d'acceptation et de rejet, qui doivent être appliqués à l'ensemble des produits passifs à fibres optiques pour une catégorie de qualité de fonctionnement donnée, ainsi que ceux qui sont considérés comme spécifiques au produit concerné dans l'environnement couvert

#### 3.4

##### **essais spécifiques à un produit**

essais qui sont considérés comme spécifiques à une catégorie ou à un type de produit donné(e), par exemple connecteurs, affaiblisseurs, enveloppes pour applications aériennes. Lorsqu'il y a une exigence IP spécifique pour un produit, ceci doit faire l'objet d'un essai séparé et il doit être inclus dans la norme de qualité de fonctionnement de produit correspondante

#### 3.5

##### **rapport d'essai de la norme de qualité de fonctionnement**

rapport à produire à l'issue des essais selon une norme de qualité de fonctionnement

## **4 Préparation d'une norme de qualité de fonctionnement**

Lors de la préparation d'une norme de qualité de fonctionnement, les points suivants doivent être pris en compte et définis, de même que toutes les instructions pertinentes qui leur sont associées.

### **4.1 Titre de la norme de qualité de fonctionnement**

Le titre de la norme de qualité de fonctionnement doit être clair. Ces informations doivent inclure:

- la description du produit;
- la catégorie de qualité de fonctionnement appropriée;
- toute autre variante ou information de différenciation permettant de distinguer la norme des autres normes de qualité de fonctionnement.

### **4.2 Essais**

Pour que le produit satisfasse à la norme de qualité de fonctionnement, les essais à effectuer sur ce produit doivent être clairement définis, y compris ceux qui sont spécifiques au produit. Aucune ambiguïté ou option ne doit être permise.

Les essais sélectionnés combinés avec les sévérités/durées, les groupements/séquences, les méthodes utilisées et les critères d'acceptation/rejet doivent fournir l'indication d'un environnement de service ou de fonctionnement défini.

La méthode d'essai à utiliser doit être clairement définie pour chaque essai. Chaque fois que possible, la méthode d'essai doit être sélectionnée à partir de la CEI 61300; si tel n'est pas le cas, d'autres méthodes d'essais peuvent être définies. Si une méthode d'essai non définie est utilisée, la méthode d'essai et les détails à spécifier doivent être compris dans l'annexe appropriée de la norme de qualité de fonctionnement.

Les normes de qualité de fonctionnement peuvent prévoir des essais supplémentaires éventuellement nécessaires pour donner les caractéristiques complètes d'un connecteur ou d'un composant donné.

L'impact sur l'environnement doit être soigneusement pris en compte lors de la spécification des méthodes d'essais pour les produits couverts par la présente norme.

### **4.3 Détails**

Les détails à prendre en compte, les sévérités et les durées doivent être donnés pour tous les essais et mesures définis dans une norme de qualité de fonctionnement. Ils doivent être directement liés aux exigences de qualité de fonctionnement définies par l'environnement de service ou de fonctionnement. Aucune ambiguïté ou option ne doit être permise.

### **4.4 Exigences**

Les exigences de qualité de fonctionnement qui doivent être satisfaites afin que le produit soit conforme à la norme de qualité de fonctionnement doivent être spécifiées pour chaque essai et/ou mesure. Aucune ambiguïté ne doit être permise.

### **4.5 Nombre d'échantillons**

Le nombre d'échantillons pour chaque essai doit être défini dans l'annexe correspondante de la norme de qualité de fonctionnement. Aucune divergence ne doit être permise.

#### **4.6 Définition de l'échantillon**

L'échantillon à soumettre aux essais doit être défini dans la norme de qualité de fonctionnement correspondante.

#### **4.7 Groupements/séquences**

Les groupes d'essais et les séquences d'essais doivent être définis dans l'annexe correspondante de la norme de qualité de fonctionnement, comme l'exigent l'utilisateur, le groupe d'utilisateurs ou le fabricant.

#### **4.8 Critères d'acceptation/rejet**

Les critères d'acceptation/rejet doivent être établis sans ambiguïtés pour chaque essai dans le cadre de la norme de qualité de fonctionnement, lorsque la catégorie de qualité de fonctionnement l'exige. Aucune divergence ou exception ne doit être permise.

#### **4.9 Définition du produit de référence**

Lorsqu'une norme de qualité de fonctionnement exige l'utilisation d'un produit ou d'un composant de référence, le produit de référence doit être clairement défini dans l'annexe correspondante de la norme de qualité de fonctionnement.

#### **4.10 Rapport d'essai de la norme de qualité de fonctionnement**

La conformité à une norme de qualité de fonctionnement doit être étayée par un rapport d'essai. Le rapport d'essai doit démontrer clairement que les essais ont été effectués conformément aux exigences de la norme de qualité de fonctionnement et doit fournir les détails complets des essais ainsi qu'une déclaration d'acceptation/rejet. Toutes les exigences d'essai et de mesure doivent être satisfaites avant qu'un composant puisse être déclaré conforme à la norme de qualité de fonctionnement.

Toute défaillance d'un produit lors d'un essai ou d'une séquence d'essais donnés doit figurer dans le rapport d'essai de la norme de qualité de fonctionnement. Une analyse de la cause de la défaillance doit être menée et toute action corrective subséquente doit être décrite.

Si aucun changement de conception n'est effectué sur le produit, l'essai ou la séquence d'essais ayant fait l'objet d'une défaillance doit être repris(e), en précisant dans un rapport les résultats des deux essais.

Si des changements de conception sont réalisés, un nouveau programme d'essais complet de la norme de qualité de fonctionnement doit être effectué. Tout essai réalisé avec succès auparavant doit être répété avec de nouveaux échantillons.

#### **4.11 Aspects environnementaux**

Les exigences concernant la réduction des effets néfastes à l'environnement pendant toute la durée de vie des produits ne font pas partie du domaine d'application de la présente spécification. Les aspects environnementaux appropriés doivent être implémentés conformément aux lignes directrices données dans le guide CEI 109.

## **Annexe A** (normative)

### **Essais et sévérités pour les normes de qualité de fonctionnement**

#### **A.1 Introduction**

La présente annexe définit les catégories de qualité de fonctionnement, les essais et les sévérités recommandées qui simulent chacun des environnements de service ou de fonctionnement applicables aux produits passifs à fibres optiques. Une liste en est donnée à cet effet au Tableau A.1.

La sélection des essais et des sévérités associées dans chaque catégorie de qualité de fonctionnement est fondée sur un ensemble harmonisé d'exigences déterminées comme appropriées pour la catégorie concernée. Les séries d'essais qui constituent des catégories de qualité de fonctionnement données, telles qu'indiquées aux Tableaux A.2 à A.11, sont des combinaisons d'essais communs applicables à tous les types de produits à fibres optiques et d'essais spécifiques à un produit donné.

Les essais qui constituent une catégorie de qualité de fonctionnement forment un ensemble minimal d'exigences d'essai. Il est reconnu que des essais supplémentaires peuvent souvent être nécessaires pour caractériser complètement un composant ou un connecteur particulier.

Toutes les catégories de qualité de fonctionnement contenues dans la présente annexe sont applicables aux transmissions par fibres optiques unimodales et multimodales. Les exigences de qualité de fonctionnement minimales pour les connecteurs, les composants optiques passifs, les systèmes de gestion de fibres et les boîtiers, sont données par les Tableaux A.12 à A.15. Le choix des valeurs à inclure dans les programmes d'essais de la norme de qualité de fonctionnement dépend du type de système et du niveau de qualité de fonctionnement exigé.

La catégorie O est une série séquentielle d'essais. Les essais des Tableaux A.4a et A.4b sont donnés dans l'ordre dans lequel les essais doivent être effectués. Une explication concernant la séquence d'essais pour la catégorie O est donnée à l'Annexe B.

Pour toutes les autres catégories, il n'existe pas d'ordre défini dans lequel les essais doivent être effectués.

**Tableau A.1 – Environnements de service ou de fonctionnement  
et catégories de qualité de fonctionnement généraux**

| Catégorie de qualité de fonctionnement   | Description                                                                                | Environnement de service ou de fonctionnement                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Connecteurs et composants passifs</b> |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C                                        | Environnement contrôlé                                                                     | Température de fonctionnement: –10 °C à +60 °C<br>Humidité relative : 5 % à 93 %<br>Généralement à l'intérieur d'un bureau, d'un local technique, d'un centre de télécommunication ou d'un bâtiment. Non soumis à condensation.                                                                                                                             |
| U                                        | Environnement non contrôlé                                                                 | Température de fonctionnement : –25 °C à +70 °C<br>Humidité relative : 0 % à 95 %<br>Généralement à l'extérieur, mais enfermé ou couvert. Emplacements : cabanes, greniers, cabines téléphoniques, armoires d'environnement urbain. Soumis à condensation et à des précipitations limitées dues au vent. A proximité immédiate du sable ou de la poussière. |
| O                                        | Environnement non contrôlé<br>(Prescrit une série séquentielle d'essais.<br>Voir Annexe B) | Température de fonctionnement : –40 °C à +75 °C<br>Humidité relative : 0 % à 95 %<br>Généralement à l'extérieur, mais enfermé ou couvert. Emplacements : garages, caves, entrées des bâtiments et locaux techniques sans surveillance. Soumis à condensation.                                                                                               |
| E                                        | Environnement extrême                                                                      | Température de fonctionnement : –40 °C à +85 °C<br>Humidité relative : 0 % à 95 %<br>Généralement à l'extérieur, non enfermé.<br>Emplacements : exposition directe à l'air libre, soumis à des sources d'émissions chimiques industrielles.                                                                                                                 |
| <b>Systèmes de gestion de fibres</b>     |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C                                        | Environnement contrôlé                                                                     | Température de fonctionnement : –10 °C à +60 °C<br>Humidité relative : 5 % à 93 %<br>Généralement à l'intérieur d'un bureau ou d'un bâtiment.                                                                                                                                                                                                               |
| U                                        | Environnement non contrôlé                                                                 | Température de fonctionnement : –40 °C à +70 °C<br>Humidité relative : 0 % à 95 %<br>Généralement à l'extérieur, mais enfermé ou couvert dans des enveloppes de catégories A, G et S.                                                                                                                                                                       |
| <b>Boîtiers</b>                          |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| C                                        | Environnement contrôlé                                                                     | Température de fonctionnement : –10 °C à +60 °C<br>Humidité relative : 5 % à 93 %<br>Généralement à l'intérieur d'un bureau ou d'un bâtiment.                                                                                                                                                                                                               |
| A                                        | Environnement aérien                                                                       | Température de fonctionnement : –40 °C à +65 °C<br>Humidité relative : 0 % à 95 %<br>Généralement à l'extérieur, environnement très exposé, montage aérien, hauteur > 3 m.                                                                                                                                                                                  |
| G                                        | Environnement de niveau du sol                                                             | Niveau du sol (base/mur)<br>Température de fonctionnement : –40 °C à +65 °C<br>Humidité relative : 0 % à 95 %<br>Généralement à l'extérieur, environnement très exposé, montage au niveau du sol, hauteur < 3 m.                                                                                                                                            |
| S                                        | Environnement souterrain ou enfoui                                                         | Température de fonctionnement : –30 °C à +60 °C<br>Humidité relative : 5 % à 100 %<br>Généralement à l'extérieur, soit directement enterré, soit stocké en dessous du niveau du sol.                                                                                                                                                                        |

## A.2 Essais de performance pour chaque catégorie

**Tableau A.2 – Connecteurs et composants passifs –  
Catégorie C – Environnement contrôlé**

| Essai                                                                  | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | Connecteurs                                                                                                                                                                                                                                   | Composants passifs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                             | 10 Hz – 55 Hz<br>15 balayages (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz)<br>1 octave/min<br>3 axes<br>amplitude 0,75 mm                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Froid<br>CEI 61300-2-17                                                | -10 °C ± 2 °C<br>durée : 96 h                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Chaleur sèche – Résistance à haute température<br>CEI 61300-2-18       | +60 °C ± 2 °C<br>durée : 96 h                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Chaleur humide (état continu)<br>CEI 61300-2-19                        | +40 °C ± 2 °C<br>93 % RH +2 % à 3 % RH<br>durée: 96 h                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb                | -10 °C ± 2 °C à +60 °C ± 2 °C<br>durée : 60 min aux extrêmes<br>vitesse de variation 1 °C/min<br>5 cycles                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Flexion des câbles à fibres optiques <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-44    | 2 N pour le câble renforcé<br>Cycle : ± 90°<br>Nombre de cycles : 100                                                                                                                                                                         | 2 N pour câble renforcé<br>Cycle : ± 90°<br>Nombre de cycles : 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Rétention de la fibre ou du câble <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-4        | 50 N ± 2 N à 5 N/s pour les câbles renforcés<br>5,0 N ± 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire<br>2,0 N ± 0,2 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire<br><br>durée: 120 s à 50 N<br>durée: 60 s à 2 N ou 5 N | 10 N ± 1 N à 5 N/s pour les câbles renforcés<br>5,0 N ± 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire<br>2,0 N ± 0,2 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire<br><br>durée: 120 s à 10 N<br>durée: 60 s à 2 N ou 5 N                                                                                                                                              |
| Impacts (méthode A)<br>CEI 61300-2-12                                  | 5 chutes<br>Hauteur de chute : 1,5 m                                                                                                                                                                                                          | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Résistance à la traction du mécanisme de verrouillage<br>CEI 61300-2-6 | 40 N ± 1 N à 2 N/s<br>Durée: 60 s                                                                                                                                                                                                             | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Charge latérale statique <sup>a, c</sup><br>CEI 61300-2-42             | 1 N pendant 1 h pour les câbles renforcés<br>0,2 N pendant 5 min pour les fibres sous revêtement secondaire<br>Deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Durabilité de l'accouplement<br>CEI 61300-2-2                          | 500 cycles à au moins 3 s entre chaque action                                                                                                                                                                                                 | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Chocs <sup>b</sup><br>CEI 61300-2-9                                    | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                  | Forces d'accélération :<br>Composants : 500 g <sub>n</sub><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Modules :</li> <li>• 0,125 kg ≤ masse du module ≤ 0,225 kg : 200 g<sub>n</sub></li> <li>• 0,225 kg ≤ masse du module ≤ 1 kg : 50 g<sub>n</sub></li> <li>• Durée nominale 1 ms, impulsion semi-sinusoïdale.</li> </ul> 3 axes dans 2 directions, 2 chocs par axe, 12 chocs au total. |

**Tableau A.2 (suite)**

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <sup>a</sup> | Ces essais doivent être applicables aux composants optiques passifs qui incorporent des fibres amorcees ou des amorcees de câbles à fibres dans leur conception de produit.                                                                                                       |
| <sup>b</sup> | Si le produit est normalement monté dans un dispositif résistant aux chocs, alors il doit être soumis aux essais dans cette configuration.                                                                                                                                        |
| <sup>c</sup> | La charge latérale statique doit être appliquée dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre si la conception du produit le permet. Par exemple, un produit avec une embase dépassant de la sortie de la fibre peut empêcher la charge dans cette direction. |

**Tableau A.3 – Connecteurs et composants passifs –  
Catégorie U – Environnement non contrôlé**

| Essai                                                               | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | Connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Composants passifs                                                                                                                                                                                                                             |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                          | 10 Hz – 55 Hz<br>15 balayages (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz)<br>1 octave/min<br>3 axes<br>amplitude 0,75 mm                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Froid<br>CEI 61300-2-17                                             | -25 °C ± 2 °C<br>durée: 96 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Chaleur sèche – Résistance à haute température<br>CEI 61300-2-18    | +70 °C ± 2 °C<br>durée: 96 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb             | -25 °C ± 2 °C à +70 °C ± 2 °C<br>durée: 60 min aux extrêmes<br>vitesse de variation de 1 °C/min<br>12 cycles                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Poussière<br>CEI 61300-2-27                                         | Taille de particule $d < 150 \mu\text{m}$<br>Type de poussière: talc<br>Durée: 10 min<br>$10,6 \text{ g/m}^3 \pm 7,1 \text{ g/m}^3$                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Brouillard salin<br>CEI 61300-2-26                                  | Solution saline 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>Durée: 96 h                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Chaleur humide (cyclique)<br>CEI 61300-2-46                         | +25 °C ± 2 °C à +55 °C ± 2 °C<br>RH >95 % RH [Variante 1]<br>Durée: 96 h                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Flexion des câbles à fibres optiques <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-44 | 5 N pour le câble renforcé<br>Cycle: ± 90°<br>Nombre de cycles: 100                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5 N pour le câble renforcé<br>Cycle: ± 90°<br>Nombre de cycles: 30                                                                                                                                                                             |
| Rétention de la fibre ou du câble <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-4     | 100 N ± 2 N à 5 N/s pour les câbles renforcés de diamètre > 2 mm<br>70 N ± 2 N à 5 N/s pour les câbles renforcés de diamètre ≤ 2 mm<br>5,0 N ± 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire<br>2,0 N ± 0,2 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire<br>Durée: 120 s à 70 N ou 100 N<br>Durée: 60 s à 2 N ou 5 N | 10 N ± 1 N à 5 N/s pour les câbles renforcés<br>5,0 N ± 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire<br>2,0 N ± 0,2 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire<br><br>Durée: 120 s à 10 N<br>Durée: 60 s à 2 N ou 5 N. |
| Impacts (méthode A)<br>CEI 61300-2-12                               | 5 chutes<br>Hauteur de chute: 1,5 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                   |

Tableau A.3 (suite)

| Essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sévérité                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Connecteurs                                                                                                                                                                 | Composants passifs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Torsion/rotation <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15 N à 1 N/s pour les câbles renforcés<br>2,0 N à 0,1 N/s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>25 cycles $\pm$ 180°                    | 5,0 N à 0,1 N/s pour les câbles renforcés<br>2,0 N à 0,1 N/s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>10 cycles $\pm$ 180°                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Résistance à la traction du mécanisme de verrouillage<br>CEI 61300-2-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 40 N à 2 N/s<br>Durée: 120 s                                                                                                                                                | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Charge latérale statique <sup>a, c</sup><br>CEI 61300-2-42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 N pendant 1 h pour les câbles renforcés<br>0,2 N pendant 5 min pour les fibres sous revêtement secondaire<br>Deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Durabilité de l'accouplement<br>CEI 61300-2-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 500 cycles à au moins 3 s entre chaque action                                                                                                                               | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Moment de flexion<br>CEI 61300-2-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 N                                                                                                                                                                        | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Choc <sup>b</sup><br>CEI 61300-2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Non spécifié                                                                                                                                                                | Forces d'accélération:<br>Composants: 500 g <sub>n</sub><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Modules:</li> <li>0,125 kg <math>\leq</math> masse du module <math>\leq</math> 0,225 kg: 200 g<sub>n</sub></li> <li>0,225 kg <math>\leq</math> masse du module <math>\leq</math> 1 kg: 50 g<sub>n</sub></li> <li>Durée nominale 1 ms, impulsion semi-sinusoïdale.</li> </ul> 3 axes dans 2 directions, 2 chocs par axe, 12 chocs au total. |
| <sup>a</sup> Ces essais doivent être applicables aux composants optiques passifs qui incorporent des fibres amorces ou des amorces de câbles à fibres dans leur conception de produit.<br><sup>b</sup> Si le produit est normalement monté dans un dispositif résistant aux chocs, alors il doit être soumis aux essais dans cette configuration.<br><sup>c</sup> La charge latérale statique doit être appliquée dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre si la conception du produit le permet. Par exemple, un produit avec une embase dépassant de la sortie de la fibre peut empêcher la charge dans cette direction. |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Tableau A.4a – Composants passifs – Catégorie O – Environnement non contrôlé**  
(Les essais de la catégorie O sont séquentiels,  
voir Annexe B et Tableau B.2.)

| Essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Composants passifs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Chaleur humide (état continu)<br>CEI 61300-2-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | +75 °C ± 2 °C<br>90 % RH ± 5 % RH<br>168 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 Hz – 55 Hz<br>2 h par axe<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>amplitude 1,52 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Chocs <sup>b</sup><br>CEI 61300-2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Forces d'accélération:<br>Composants: 500 g <sub>n</sub><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Modules: 0,125 kg ≤ masse du module ≤ 0,225 kg: 200 g<sub>n</sub></li> <li>• 0,225 kg ≤ masse du module ≤ 1kg: 50 g<sub>n</sub></li> <li>• Durée nominale 1 ms, impulsion semi-sinusoïdale.</li> <li>• 3 axes dans 2 directions, 2 chocs par axe, 12 chocs au total</li> </ul>                                  |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -40 °C ± 2 °C à +75 °C ± 2 °C<br>durée: 1 h aux extrêmes<br>vitesse de variation ≥ 1 °C/min<br>10 cycles<br>Palier à +23 °C autorisé entre extrêmes de températures                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Cycles d'humidité et de température<br>CEI 61300-2-48, méthode A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -40 °C ± 2 °C à +85 °C ± 2 °C pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire et les câbles renforcés, mais limité à:<br>-40 °C ± 2 °C à +75 °C ± 2 °C pour les câbles à faible dégagement de fumée et sans halogène (LSZH, <i>Low Smoke Zero Halogen</i> )<br>85 % RH ± 5 % RH à la température maximale<br>durée minimale: 1 h aux extrêmes<br>vitesse de variation ≥ 1 °C/min<br>42 cycles |
| Flexion du serre-câble des dispositifs à fibres optiques <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 N pour les câbles renforcés<br>2 N pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>30 cycles ± 90°                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Torsion/rotation <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5,0 N à 0,1 N/s pour les câbles renforcés<br>2,0 N à 0,1 N/s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>10 cycles ± 180°                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Charge latérale statique <sup>a, c</sup><br>CEI 61300-2-42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 N pendant 5 s pour les câbles renforcés<br>2,3 N pendant 5 s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>Deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre                                                                                                                                                                                                                |
| Rétention de la fibre ou du câble <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10 N ± 1 N à 0,5 N/s pour les câbles renforcés<br>5,0 N ± 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>Durée: 120 s à 10 N<br>Durée: 60 s à 5 N                                                                                                                                                                                                                         |
| <sup>a</sup> Ces essais doivent être applicables aux composants optiques passifs qui incorporent des fibres amorce ou des amorces de câbles à fibres dans leur conception de produit.<br><sup>b</sup> Si le produit est normalement monté dans un dispositif résistant aux chocs, alors il doit être soumis aux essais dans cette configuration.<br><sup>c</sup> La charge latérale statique doit être appliquée dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre si la conception du produit le permet. Par exemple, un produit avec une embase dépassant de la sortie de la fibre peut empêcher la charge dans cette direction. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tableau A.4b – Connecteurs – Catégorie O – Environnement non contrôlé**  
(Les essais de la catégorie O sont séquentiels, voir Annexe B et Tableau B.2)

| Essai                                                              | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | Connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Chaleur sèche – Résistance à haute température<br>CEI 61300-2-18   | Température/durée: Variante A $+85\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant 168 h<br>ou Température/durée: Variante B $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant 336 h<br><br>La variante B doit être utilisée pour les produits avec des câbles LSZH avec une limite de température de $75\text{ °C}$ ; la durée la plus longue assure le même vieillissement que pour la variante A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb            | $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , palier à $+23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>durée: 1 h aux températures de palier<br>vitesse de variation $\geq 1\text{ °C/min}$<br>21 cycles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Chaleur humide (état continu)<br>CEI 61300-2-19                    | $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>$90\text{ \% RH} \pm 5\text{ \% RH}$<br>168 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Cycles d'humidité et de température<br>CEI 61300-2-48<br>Méthode B | Profil du cycle: $+23\text{ °C}$ à $-10\text{ °C}$ à $+65\text{ °C}$ à $-10\text{ °C}$ à $+23\text{ °C}$ .<br>Tolérance de température: $\pm 2\text{ °C}$<br><br>De $90\text{ \% RH}$ à $100\text{ \% RH} \pm 2\text{ \% RH}$ au cours des paliers à $+23\text{ °C}$ et $+65\text{ °C}$ .<br>Non contrôlé mais non déshumidifié au cours des rampes et à $-10\text{ °C}$ .<br><br>Nombre de cycles: 14<br><br>Durée de la rampe = 1h, sauf que le passage de $-10\text{ °C}$ à $+65\text{ °C}$ doit intervenir plus rapidement (20 min maximum) pour augmenter au maximum la condensation.<br><br>Temps de palier: 2 h à $23\text{ °C}$ et $-10\text{ °C}$ . A $+65\text{ °C}$ , le temps de palier est de 3 h moins la durée de la rampe. |
| Chaleur sèche – Résistance à haute température<br>CEI 61300-2-18   | Température: $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Durée: 24 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb            | $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , palier à $+23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>durée: 1 h aux températures de palier<br>vitesse de variation $\geq 1\text{ °C/min}$<br>21 cycles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                         | 10 Hz – 55 Hz<br>2 h par axe<br>vitesse de balayage: 45 Hz/min<br>3 axes<br>amplitude 0,75 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Tableau A.4b (suite)**

| Essai                                                                                 | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Flexion du serre-câble des connecteurs à fibres optiques<br>CEI 61300-2-44            | <p><u>Câbles sous gaine renforcée :</u><br/>Charge : 8,9 N pour les connecteurs<br/>5,9 N pour les connecteurs à faible facteur de forme (SFF, <i>Small Form Factor</i>)<sup>a</sup><br/>Cycle : <math>\pm 90^\circ</math><br/>Nombre de cycles : 100<br/>Charge appliquée à 25 cm <math>\pm</math> 3 cm de l'entrée du câble dans la fiche</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Torsion/rotation<br>CEI 61300-2-5                                                     | <p><u>Câbles sous gaine renforcée :</u><br/>Charge : 13,3 N<br/>Cycle : <math>\pm 900^\circ</math><br/>Nombre de cycles : 10</p> <p><u>Fibres sous revêtement secondaire de 900 microns :</u><br/>Charge : 7,4 N<br/>Cycle : <math>\pm 540^\circ</math><br/>Nombre de cycles : 10</p> <p><u>Fibres sous revêtement primaire de 250 microns :</u><br/>Charge : 4,9 N<br/>Cycle : <math>\pm 540^\circ</math><br/>Nombre de cycles : 10<br/>Charge appliquée à 25 cm <math>\pm</math> 3 cm de l'entrée du câble dans la fiche</p>                                                                                                                      |
| Essai de résistance mécanique d'un connecteur à fibre optique à 0°<br>CEI 61300-2-50  | <p><u>Câbles sous gaine renforcée :</u><br/>Charge : 44,5 N</p> <p>Durée de charge : 5 min minimum<br/>Charge appliquée à 25 cm <math>\pm</math> 3 cm de l'entrée du câble dans la fiche</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Essai de résistance mécanique d'un connecteur à fibre optique à 90°<br>CEI 61300-2-50 | <p><u>Câbles sous gaine renforcée :</u><br/>Charge : 22,6 N pour les connecteurs<br/>14,7 N pour les connecteurs SFF<sup>a</sup><br/>Durée de charge : 5 s minimum<br/>Charge appliquée à 25 cm <math>\pm</math> 3 cm de l'entrée du câble dans la fiche</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Transmission avec charge de traction appliquée<br>CEI 61300-2-51                      | <p><u>Câbles sous gaine renforcée :</u><br/>Charges : 2,5 N ; 6,9 N ; 14,7 N ; et 19,6 N</p> <p><u>Fibres sous revêtement protecteur de 900 microns :</u><br/>Charges : 2,5 N et 6,9 N</p> <p><u>Fibres sous protection de 250 microns :</u><br/>Charges : 2,5 N et 4,9 N<br/>Orientation : 0° et 90° par rapport à l'axe du connecteur</p> <p>Pour les connecteurs à faible facteur de forme (SFF)<sup>a</sup>, les charges à 90° sont réduites aux 2/3 des valeurs indiquées ci-dessus.</p> <p>Durée de charge : Jusqu'à atteindre la stabilité optique<br/>Charge appliquée à 25 cm <math>\pm</math> 3 cm de l'entrée du câble dans la fiche</p> |
| Impacts (méthode A)<br>CEI 61300-2-12                                                 | <p>8 chutes<br/>Hauteur de chute : 1,5 m</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Durabilité de l'accouplement<br>CEI 61300-2-2                                         | <p>Nombre de cycles : 200</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Tableau A.4b (suite)**

| Essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Sévérité                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Connecteurs                                               |
| Installation de connecteur<br>CEI 61300-2-49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Distance = 70 mm                                          |
| Brouillard salin (facultatif) <sup>b</sup><br>CEI 61300-2-26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Solution saline 5 % NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>Durée: 7 jours |
| <sup>a</sup> Les connecteurs SFF sont des connecteurs à fibres optiques conçus pour recevoir deux ou plusieurs fibres optiques avec au moins la même densité de montage que le connecteur RJ45 utilisé pour le câblage symétrique (référence: IS 11801).<br><sup>b</sup> L'essai brouillard salin est exigé dans le cas où des connecteurs ou des composants sont déployés dans une armoire d'environnement urbain ou dans un endroit où les connexions peuvent être exposées à des projections de sel (par exemple, bord de mer, salage des routes pendant l'hiver). |                                                           |

**Tableau A.5 – Connecteurs et composants passifs –  
Catégorie E – Environnement extrême**

| Essai                                                                   | Sévérité                                                                                                                                                                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                         | Connecteurs                                                                                                                                                                  | Composants passifs |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                              | 10 Hz – 55 Hz<br>15 balayages (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>amplitude 0,75 mm                                                                      |                    |
| Froid<br>CEI 61300-2-17                                                 | -40 °C ± 2 °C<br>durée: 96 h                                                                                                                                                 |                    |
| Chaleur sèche – Résistance à haute température<br>CEI 61300-2-18        | +85 °C ± 2 °C<br>durée: 96 h                                                                                                                                                 |                    |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb                 | -40 °C ± 2 °C à +85 °C ± 2 °C<br>durée: 1 h aux extrêmes<br>vitesse de variation de 1 °C/min<br>12 cycles                                                                    |                    |
| Poussière<br>CEI 61300-2-27                                             | Taille de particule d < 150 µm<br>Type de poussière: talc<br>Durée: 10 min<br>10,6 ± 7,1g/m <sup>3</sup>                                                                     |                    |
| Essai cyclique composite de température et d'humidité<br>CEI 61300-2-21 | Profil Z/AD avec exposition au froid<br>-10 °C ± 2 °C à +65 °C ± 2 °C<br>93 % RH ± 3 % RH à la température maximale<br>palier de 3 h aux extrêmes de température<br>4 cycles |                    |
| Atmosphère industrielle<br>CEI 61300-2-28                               | Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub> 25 x 10 <sup>-6</sup><br>Durée: 96 h                                                                                                       |                    |
| Brouillard salin<br>CEI 61300-2-26                                      | Solution saline 5% NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>Durée: 96 h                                                                                                                        |                    |
| Durabilité par immersion dans l'eau<br>CEI 61300-2-45                   | Profondeur de l'eau: l'échantillon doit être 5 cm en dessous de la surface de l'eau<br>+25 °C ± 2 °C<br>durée: 1 h<br>Immersion: 1 cycle                                     |                    |

**Tableau A.5 (suite)**

| Essai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Connecteurs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Composants passifs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Flexion des câbles à fibres optiques <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 N pour le câble renforcé<br>Cycle: $\pm 90^\circ$<br>Nombre de cycles: 100                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 N pour le câble renforcé<br>Cycle: $\pm 90^\circ$<br>Nombre de cycles: 30                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Rétention de la fibre ou du câble <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 100 N $\pm$ 2 N à 5 N/s pour les câbles renforcés de diamètre > 2 mm<br>70 N $\pm$ 2 N à 5 N/s pour les câbles renforcés de diamètre $\leq$ 2 mm<br>5,0 N $\pm$ 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire<br>2,0 N $\pm$ 0,2 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire<br>Durée: 120 s à 70 N ou 100 N<br>Durée: 60 s à 2 N ou 5 N | 10 N $\pm$ 1 N à 5 N/s pour les câbles renforcés<br>5,0 N $\pm$ 0,5 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire<br>2,0 N $\pm$ 0,2 N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire<br><br>Durée: 120 s à 10 N<br>Durée: 60 s à 2 N ou 5 N.                                                                                     |
| Impacts (méthode A)<br>CEI 61300-2-12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 chutes<br>Hauteur de chute: 1,5 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Torsion/rotation <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15 N à 1 N/s pour les câbles renforcés<br>2,0 N à 0,1 N/s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>25 cycles $\pm 180^\circ$                                                                                                                                                                                                  | 5,0 N à 0,1 N/s pour les câbles renforcés<br>2,0 N à 0,1 N/s pour les fibres sous revêtement primaire et sous revêtement secondaire<br>10 cycles $\pm 180^\circ$                                                                                                                                                                               |
| Résistance à la traction du mécanisme de verrouillage<br>CEI 61300-2-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 40 N à 2 N/s<br>Durée: 120 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Charge latérale statique <sup>a, c</sup><br>CEI 61300-2-42                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 N pendant 1 h pour les câbles renforcés<br>0,2 N pendant 5 min pour les fibres sous revêtement secondaire<br>Deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Durabilité de l'accouplement<br>CEI 61300-2-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 500 cycles à au moins 3 s entre chaque action                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Moment de flexion<br>CEI 61300-2-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10 N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Non spécifié                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Chocs <sup>b</sup><br>CEI 61300-2-9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Non applicable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Forces d'accélération:<br>Composants: 500 g <sub>n</sub><br>• Modules:<br>• 0,125 kg $\leq$ masse du module $\leq$ 0,225 kg: 200 g <sub>n</sub><br>• 0,225 kg $\leq$ masse du module $\leq$ 1 kg: 50 g <sub>n</sub><br>• Durée nominale 1 ms, impulsion semi-sinusoïdale.<br><br>3 axes dans 2 directions, 2 chocs par axe, 12 chocs au total. |
| <sup>a</sup> Ces essais doivent être applicables aux composants optiques passifs qui incorporent des fibres amorce ou des amorces de câbles à fibres dans leur conception de produit.<br><sup>b</sup> Si le produit est normalement monté dans un dispositif résistant aux chocs, alors il doit être soumis aux essais dans cette configuration.<br><sup>c</sup> La charge latérale statique doit être appliquée dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre si la conception du produit le permet. Par exemple, un produit avec une embase dépassant de la sortie de la fibre peut empêcher la charge dans cette direction. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Tableau A.6 – Systèmes de gestion de fibres –  
Catégorie C – Environnement contrôlé**

| Essai                                                                                                                                                                           | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                 | Systèmes de gestion de fibres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                                                                                                                                      | 5 Hz à 500 Hz<br>10 balayages (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>amplitude 3,5 mm en dessous de 9 Hz<br>10 m/s <sup>2</sup> (~ 1g <sub>n</sub> ) au-dessus de 9 Hz<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                                                                         |
| Chocs<br>CEI 61300-2-9                                                                                                                                                          | Forme d'onde: semi-sinusoïdale;<br>Durée: 11 ms;<br>Accélération: 150 m/s <sup>2</sup> (~15 g <sub>n</sub> );<br>Direction: 3 axes perpendiculaires l'un par rapport à l'autre;<br>Nombre de chocs: 3 vers le haut et 3 vers le bas par axe<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                    |
| Rétention de la fibre ou du câble <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-4                                                                                                                 | Câbles renforcés: 10 N ± 1 N pendant 120 s<br>Eléments de câble (gainés): 5,0 N ± 0,5 N pendant 60 s<br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Charge latérale statique <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-42                                                                                                                         | Câbles renforcés: 1,0 N ± 0,1 N pendant 60 min<br>Eléments de câble: 0,5 N ± 0,1 N pendant 5 min<br>Deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                                                                                               |
| Montage et démontage des boîtiers et<br>des enveloppes<br>CEI 61300-2-33                                                                                                        | Déplacer les plateaux d'épissures pour accéder aux épissures et<br>aux fibres<br>Réarranger les épissures et/ou les connecteurs<br>Ajouter des plateaux d'épissures / modules d'épissures si<br>applicable<br>Ajouter une fibre / un câble<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire) dans les circuits de<br>fibres adjacents (en fonction du niveau de séparation des circuits<br>SC, SE, SR, ME ou MR) |
| Chaleur humide (état continu)<br>CEI 61300-2-19                                                                                                                                 | +40 °C ± 2 °C<br>93 % RH $\pm$ 3 % RH<br>Durée: 96 h<br><br>Essai contrôlé optiquement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb                                                                                                                         | -10 °C ± 2 °C à +60 °C ± 2 °C<br>durée: 60 min aux extrêmes<br>vitesse de variation 1 °C/min<br>5 cycles<br><br>Essai contrôlé optiquement                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <sup>a</sup> Si les câbles ou les éléments de câble (gainés flottantes) ne sont pas fixés aux ports d'entrée du système de gestion de fibres, l'essai ne doit pas être réalisé. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tableau A.7 – Systèmes de gestion de fibres –  
Catégorie U – Environnement non contrôlé**

| Essai                                                                                                                                                                           | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                 | Systèmes de gestion de fibres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                                                                                                                                      | 5 Hz à 500 Hz<br>10 balayages (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>amplitude 3,5 mm en dessous de 9 Hz<br>10 m/s <sup>2</sup> (~ 1g <sub>n</sub> ) au-dessus de 9 Hz<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                                                                         |
| Chocs<br>CEI 61300-2-9                                                                                                                                                          | Forme d'onde: semi-sinusoïdale;<br>Durée: 11 ms;<br>Accélération: 150 m/s <sup>2</sup> (~15 g <sub>n</sub> );<br>Direction: 3 axes perpendiculaires l'un par rapport à l'autre;<br>Nombre de chocs: 3 vers le haut et 3 vers le bas par axe<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                    |
| Rétention de la fibre ou du câble <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-4                                                                                                                 | Câbles renforcés: 10 N ± 1 N pendant 120 s<br>Eléments de câble (gainés): 5,0 N ± 0,5 N pendant 60 s<br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Charge latérale statique <sup>a</sup><br>CEI 61300-2-42                                                                                                                         | Câbles renforcés: 1,0 N ± 0,1 N pendant 60 min<br>Eléments de câble: 0,5 N ± 0,1 N pendant 5 min<br>Deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                                                                                                                                                                                               |
| Montage et démontage des boîtiers et<br>des enveloppes<br>CEI 61300-2-33                                                                                                        | Déplacer les plateaux d'épissures pour accéder aux épissures et<br>aux fibres<br>Réarranger les épissures et/ou les connecteurs<br>Ajouter des plateaux d'épissures / modules d'épissures si<br>applicable<br>Ajouter une fibre / un câble<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire) dans les circuits de<br>fibres adjacents (en fonction du niveau de séparation des circuits<br>SC, SE, SR, ME ou MR) |
| Chaleur humide (cyclique)<br>CEI 61300-2-46                                                                                                                                     | +25 °C ± 2 °C à +55 °C ± 2 °C<br>Humidité: > 95 % RH [Variante 1]<br>6 cycles (24 h/cycle)<br><br>Essai contrôlé optiquement                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb                                                                                                                         | -40 °C ± 2 °C à +70 °C ± 2 °C<br>durée: 60 min aux extrêmes<br>vitesse de variation de 1 °C/min<br>12 cycles<br><br>Essai contrôlé optiquement                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <sup>a</sup> Si les câbles ou les éléments de câble (gainés flottantes) ne sont pas fixés aux ports d'entrée du système de gestion de fibres, l'essai ne doit pas être réalisé. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Tableau A.8 – Boîtiers – Catégorie C – Environnement contrôlé**

| Essai                                                                                                                                                               | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                                                                                                                          | 5 Hz à 500 Hz<br>10 balayages (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>Amplitude 3,5 mm en dessous de 9 Hz<br>1 g <sub>n</sub> au-dessus de 9 Hz<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                              |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb                                                                                                             | -10 °C ± 2 °C à +60 °C ± 2 °C<br>durée: 4 h aux extrêmes<br>vitesse de variation 1 °C/min<br>5 cycles<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                           |
| Montage et démontage des boîtiers<br>CEI 61300-2-33                                                                                                                 | 10 cycles de montage/démontage<br>Au moins un cycle de « Variation de température » entre chaque cycle de montage/démontage<br>Essai effectué à +23 °C ± 3 °C                                                                                                                                                                                |
| Rétention de la fibre ou du câble<br>CEI 61300-2-4                                                                                                                  | Charge: 1 000 N x diamètre du câble (mm)/45 (1 000 N max.)<br>Durée de charge: 1 h par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -5 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                     |
| Compression axiale<br>CEI 61300-2-11                                                                                                                                | Charge axiale: 450 N sur câble avec renfort<br>Durée: 30 min par élément de renfort central                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Torsion/rotation<br>CEI 61300-2-5                                                                                                                                   | Couple: rotation maximale 90° / 50 Nm au maximum <sup>a</sup><br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint<br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -5 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                |
| Efforts de flexion sur le câble pour les boîtiers<br>CEI 61300-2-37                                                                                                 | Flexion: 30° ou 500 N au maximum <sup>a</sup><br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint<br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -5 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                |
| Impacts (chute libre)<br>CEI 61300-2-12                                                                                                                             | 1 chute par échantillon d'essai, emplacement aléatoire<br>Hauteur de chute 0,75 m par température d'essai<br>Essai effectué à -5 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Sur-pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                               |
| Impacts<br>CEI 61300-2-12                                                                                                                                           | Outil réalisant l'impact: bille en acier d'une masse de 1 kg<br>Hauteur de chute: 1 m<br>Emplacements de l'impact: centre du boîtier à 0°, 90°, 180° et 270° autour de l'axe longitudinal du boîtier<br>1 impact par emplacement et par température d'essai<br>Essai effectué à -5 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Pression d'essai: 0 kPa |
| NOTE Généralement, des échantillons d'essai différents peuvent être utilisés pour l'évaluation de la performance d'étanchéité et l'évaluation optique des boîtiers. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <sup>a</sup> Pour les câbles rigides d'un diamètre Ø > 25 mm, la distance de fixation peut être portée à 1 000 mm.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Tableau A.9 – Boîtiers – Catégorie A – Environnement aérien**

| Essai                                                               | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb             | -40 °C ± 2 °C à +65 °C ± 2 °C<br>durée: 4 h aux extrêmes<br>vitesse de variation de 1 °C/min<br>20 cycles<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                         |
| Brouillard salin<br>CEI 61300-2-26                                  | Solution saline 5% NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>Durée: 5 jours<br><br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                                                        |
| Montage et démontage des boîtiers<br>CEI 61300-2-33                 | 10 cycles de montage/démontage<br>Au moins un cycle de « Variation de température » entre chaque cycle de montage/démontage<br>Essai effectué à +23 °C ± 3 °C                                                                                                                                  |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                          | 5 Hz à 500 Hz<br>10 balayages (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>variation: 1 octave/minute<br>3 axes<br>Amplitude 3,5 mm en dessous de 9 Hz<br>1 g <sub>n</sub> au-dessus de 9 Hz<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)<br>Pression d'essai: 0 kPa                                     |
| Chocs<br>CEI 61300-2-9                                              | Forme d'onde: semi-sinusoïdale;<br>Durée: 11 ms;<br>Accélération: 150 m/s <sup>2</sup> (~15g);<br>Direction: 3 axes perpendiculaires l'un par rapport à l'autre;<br>Nombre de chocs: 3 vers le haut et 3 vers le bas par axe<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)             |
| Rétention de la fibre ou du câble<br>CEI 61300-2-4                  | 1 000 N x diamètre du câble (mm)/45 (1 000 N max.)<br>Durée de charge: 1 h par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Sur-pression d'essai: 0 kPa                                                                                          |
| Compression axiale<br>CEI 61300-2-11                                | Charge axiale: 450 N sur câble avec renfort<br>Durée: 30 min par élément de renfort central                                                                                                                                                                                                    |
| Torsion/rotation<br>CEI 61300-2-5                                   | Couple: rotation maximale 90° / 50 Nm au maximum<br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint <sup>a</sup><br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa |
| Efforts de flexion sur le câble pour les boîtiers<br>CEI 61300-2-37 | Flexion: 30° ou 500 N au maximum<br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint <sup>a</sup><br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                 |

**Tableau A.9 (suite)**

| Essai                                                                                                                                                               | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Impacts (chute libre)<br>CEI 61300-2-12                                                                                                                             | 1 chute par échantillon d'essai, emplacement aléatoire<br>Hauteur de chute 0,75 m par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                   |
| Impacts<br>CEI 61300-2-12                                                                                                                                           | Outil réalisant l'impact: bille en acier d'une masse de 1 kg<br>Hauteur de chute: 1 m<br>Emplacements de l'impact: centre du boîtier à 0°, 90°, 180° et 270° autour de l'axe longitudinal du boîtier<br>1 impact par emplacement et par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>Pression d'essai: 0 kPa |
| NOTE Généralement, des échantillons d'essai différents peuvent être utilisés pour l'évaluation de la performance d'étanchéité et l'évaluation optique des boîtiers. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <sup>a</sup> Pour les câbles rigides d'un diamètre $\varnothing > 25\text{ mm}$ , la distance de fixation peut être portée à 1 000 mm.                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Tableau A.10 – Boîtiers – Catégorie G – Au niveau du sol**

| Essai                                                                 | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb               | $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ à $+65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br>durée: 2 h aux extrêmes<br>vitesse de variation de $1\text{ °C/min}$<br>20 cycles<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                               |
| Brouillard salin<br>CEI 61300-2-26                                    | Solution saline 5% NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>Durée: 5 jours<br><br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                                           |
| Résistance aux solvants et aux fluides contaminants<br>CEI 61300-2-34 | HCl à pH 2<br>NaOH à pH 12<br>Durée: 5 jours<br><br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                                                       |
| Montage et démontage des boîtiers<br>CEI 61300-2-33                   | 10 cycles de montage/démontage<br>Au moins un cycle « Variation de température » entre chaque cycle de montage/démontage<br>Essai effectué à $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$                                                                                                      |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                            | 5 Hz à 500 Hz<br>10 balayages (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>Amplitude 3,5 mm en dessous de 9 Hz<br>1 $g_n$ au-dessus de 9 Hz<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)<br>Pression d'essai: 0 kPa                                            |
| Chocs<br>CEI 61300-2-9                                                | Forme d'onde: semi-sinusoïdale;<br>Durée: 11 ms;<br>Accélération: $150\text{ m/s}^2$ (~15 g);<br>Direction: 3 axes perpendiculaires l'un par rapport à l'autre;<br>Nombre de chocs: 3 vers le haut et 3 vers le bas par axe<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire) |

**Tableau A.10 (suite)**

| Essai                                                                                                                                                 | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                       | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Rétention de la fibre ou du câble<br>CEI 61300-2-4                                                                                                    | Charge: 1 000 N x diamètre du câble (mm)/45 (1 000 N max.)<br>Durée de charge: 1 h par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                   |
| Compression axiale<br>CEI 61300-2-11                                                                                                                  | Charge axiale: 450 N sur câble avec renfort<br>Durée: 30 min par élément de renfort central                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Torsion/rotation<br>CEI 61300-2-5                                                                                                                     | Couple: rotation maximale $90^\circ$ / 50 Nm au maximum<br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint <sup>a</sup><br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                       |
| Efforts de flexion sur le câble pour les boîtiers<br>CEI 61300-2-37                                                                                   | Flexion: $30^\circ$ ou 500 N au maximum<br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint <sup>a</sup><br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                       |
| Impacts (chute libre)<br>CEI 61300-2-12                                                                                                               | 1 chute par échantillon d'essai, emplacement aléatoire<br>Hauteur de chute 0,75 m par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                                 |
| Impacts<br>CEI 61300-2-12<br>Méthode B                                                                                                                | Outil réalisant l'impact: bille en acier d'une masse de 1 kg<br>Hauteur de chute: 1 m<br>Emplacements de l'impact: centre du boîtier à $0^\circ$ , $90^\circ$ , $180^\circ$ et $270^\circ$ autour de l'axe longitudinal du boîtier<br>1 impact par emplacement et par température d'essai<br>Essai effectué à $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$<br><br>Pression d'essai: 0 kPa |
| NOTE Des échantillons d'essai différents peuvent être utilisés pour l'évaluation de la performance d'étanchéité et l'évaluation optique des boîtiers. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <sup>a</sup> Pour les câbles rigides d'un diamètre $\varnothing > 25\text{ mm}$ , la distance de fixation peut être portée à 1 000 mm.                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Tableau A.11 – Boîtiers – Catégorie S – Environnement souterrain**

| Essai                                                                 | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Variations de température<br>CEI 61300-2-22<br>Essai Nb               | -30 °C ± 2 °C à +60 °C ± 2 °C<br>durée: 2 h aux extrêmes<br>vitesse de variation de 1 °C/min<br>20 cycles<br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa régulée <sup>a</sup>                                                                                                          |
| Brouillard salin<br>CEI 61300-2-26                                    | Solution saline 5% NaCl (pH 6,5 – 7,2)<br>Durée: 5 jours<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                                                                                                                       |
| Montage et démontage des boîtiers<br>CEI 61300-2-33                   | 10 cycles de montage/démontage<br>Au moins un cycle de « Variation de température » entre chaque cycle de montage/démontage<br>Essai effectué à +23 °C ± 3 °C                                                                                                                                             |
| Immersion dans l'eau<br>CEI 61300-2-23 Méthode 2                      | Profondeur d'eau: 5 m (ou une pression d'eau équivalente de 50 kPa)<br>Essai effectué à +23 °C ± 3 °C<br>Durée: 7 jours<br>Pas d'agent de mouillage<br>Pression d'essai: 0 kPa                                                                                                                            |
| Résistance aux solvants et aux fluides contaminants<br>CEI 61300-2-34 | Solvants: HCl à pH 2<br>NaOH à pH 12<br>Kérosène (pétrole lampant) ISO 1998/I 1.005<br>Pétrolatum<br>Carburant diesel pour voitures CEI 60590<br>Solution de 10 % Igepal CO-630 (à 50 °C ± 2 °C)<br><br>Durée: 5 jours<br>Pas de séchage à 70 °C<br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa régulée <sup>a</sup> |
| Vibrations (sinusoïdales)<br>CEI 61300-2-1                            | 5 Hz à 500 Hz<br>10 balayages (5 Hz – 500 Hz – 5 Hz)<br>1 octave/minute<br>3 axes<br>Amplitude 3,5 mm en dessous de 9 Hz<br>1 g <sub>n</sub> au-dessus de 9 Hz<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)<br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa <sup>a</sup>                                     |
| Chocs<br>CEI 61300-2-9                                                | Forme d'onde: semi-sinusoïdale;<br>Durée: 11 ms;<br>Accélération: 150 m/s <sup>2</sup> (~15 g);<br>Direction: 3 axes perpendiculaires l'un par rapport à l'autre;<br>Nombre de chocs: 3 vers le haut et 3 vers le bas par axe<br><br>Essai contrôlé optiquement (perte transitoire)                       |
| Rétention de la fibre ou du câble<br>CEI 61300-2-4                    | Charge: 1 000 N x diamètre du câble (mm)/45 (1 000 N max.)<br>Durée de charge: 1 h par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br>Pression d'essai 40 kPa ± 2 kPa à la température d'essai <sup>a</sup>                                                       |

**Tableau A.11 (suite)**

| Essai                                                                                                                                                                            | Sévérité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  | Boîtiers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Compression axiale<br>CEI 61300-2-11                                                                                                                                             | Charge axiale: 450 N sur câble avec renfort<br>Durée: 30 min par élément de renfort central                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Torsion/rotation<br>CEI 61300-2-5                                                                                                                                                | Couple: rotation maximale 90° / 50 Nm au maximum<br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint <sup>b</sup><br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa à la température d'essai <sup>a</sup>                                                    |
| Efforts de flexion sur le câble pour les boîtiers<br>CEI 61300-2-37                                                                                                              | Flexion: 30° ou 500 N au maximum<br>Point d'application: 400 mm à partir de l'extrémité du joint <sup>b</sup><br>5 cycles par câble et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Essai contrôlé optiquement<br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa à la température d'essai <sup>a</sup>                                                                    |
| Impacts (chute libre)<br>CEI 61300-2-12                                                                                                                                          | 1 chute par échantillon d'essai, emplacement aléatoire<br>Hauteur de chute 0,75 m par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa à la température d'essai <sup>a</sup>                                                                                                                                                       |
| Impacts<br>CEI 61300-2-12<br>Méthode B                                                                                                                                           | Outil réalisant l'impact: bille en acier d'une masse de 1 kg<br>Hauteur de chute: 2 m<br>Emplacements de l'impact: centre de l'enveloppe à 0°, 90°, 180° et 270° autour de l'axe longitudinal du boîtier<br>1 impact par emplacement et par température d'essai<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br><br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa à la température d'essai <sup>a</sup> |
| Résistance à l'écrasement<br>CEI 61300-2-10                                                                                                                                      | 1 000 N ± 50 N<br>Zone d'application: 25 cm <sup>2</sup><br>Emplacement: centre du boîtier à 0° et 90° autour de l'axe longitudinal du boîtier<br>Essai effectué à -15 °C ± 2 °C et +45 °C ± 2 °C<br>Durée: 10 min par emplacement et par température d'essai<br><br>Pression d'essai: 40 kPa ± 2 kPa à la température d'essai <sup>a</sup>                                                      |
| NOTE Généralement, des échantillons d'essai différents peuvent être utilisés pour l'évaluation de la performance d'étanchéité et l'évaluation optique des boîtiers.              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <sup>a</sup> Pour les produits utilisés dans des réseaux sous pression, il convient que tous les essais soient effectués à une pression de 98,0 kPa ± 9,8 kPa au lieu de 40 kPa. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <sup>b</sup> Pour les câbles rigides d'un diamètre Ø > 25 mm, la distance de fixation peut être portée à 1 000 mm.                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### A.3 Exigences de qualité de fonctionnement

Tableau A.12 – Connecteurs

| Exigences de qualité de fonctionnement pour les connecteurs unimodaux <sup>a</sup>   |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Classe d'affaiblissement                                                             | Affaiblissement<br>Accouplement aléatoire<br>CEI 61300-3-34                     | Contrôle des variations de<br>l'affaiblissement et de l'affaiblissement<br>de réflexion (chemins multiples)<br>CEI 61300-3-3                                                                              |
| Classe A                                                                             | Non défini à ce jour                                                            | Non défini à ce jour                                                                                                                                                                                      |
| Classe B                                                                             | $\leq 0,12$ dB en moyenne<br>$\leq 0,25$ dB max. pour $> 97$ % des échantillons | IL (perte d'insertion, <i>Insertion Loss</i> ) $\leq 0,2$ dB pendant et après l'essai pour les fibres amorfes<br><br>IL $\leq 0,5$ dB pendant et $\leq 0,4$ dB après l'essai pour les cordons de brassage |
| Classe C                                                                             | $\leq 0,25$ dB en moyenne<br>$\leq 0,50$ dB max. pour $> 97$ % des échantillons | IL $\leq 0,2$ dB pendant et après l'essai pour les fibres amorfes<br><br>IL $\leq 0,5$ dB pendant et $\leq 0,4$ dB après l'essai pour les cordons de brassage                                             |
| Classe D                                                                             | $\leq 0,50$ dB en moyenne<br>$\leq 1,0$ dB max. pour $> 97$ % des échantillons  | IL $\leq 0,2$ dB pendant et après l'essai pour les fibres amorfes<br><br>IL $\leq 0,5$ dB pendant et $\leq 0,4$ dB après l'essai pour les cordons de brassage                                             |
| Classe d'affaiblissement de réflexion                                                | Affaiblissement de réflexion<br>Accouplement aléatoire<br>CEI 61300-3-6         | Contrôle des variations de<br>l'affaiblissement et de l'affaiblissement<br>de réflexion (chemins multiples)<br>CEI 61300-3-3                                                                              |
| Classe 1                                                                             | $\geq 60$ dB (accouplé) et $\geq 55$ dB (désaccouplé)                           | RL (affaiblissement de réflexion, <i>return loss</i> ) $\geq 60$ dB (accouplé) et $\geq 55$ dB (désaccouplé) pendant et après l'essai                                                                     |
| Classe 2                                                                             | $\geq 45$ dB                                                                    | RL $\geq 45$ dB pendant et après l'essai                                                                                                                                                                  |
| Classe 3                                                                             | $\geq 35$ dB                                                                    | RL $\geq 35$ dB pendant et après l'essai                                                                                                                                                                  |
| Classe 4                                                                             | $\geq 26$ dB                                                                    | RL $\geq 26$ dB pendant et après l'essai                                                                                                                                                                  |
| <sup>a</sup> Les critères de qualité de fonctionnement en multimodal sont à l'étude. |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                           |

**Tableau A.13 – Composants optiques passifs**

| Exigences de qualité de fonctionnement pour les composants optiques passifs unimodaux <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                |                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Classe d'affaiblissement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Affaiblissement CEI 61300-3-4                                                  | Contrôle des variations de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion (chemins multiples) CEI 61300-3-3 |
| Se rapporter à la norme de qualité de fonctionnement concernée. <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                |                                                                                                                     |
| Classe d'affaiblissement de réflexion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Affaiblissement de réflexion Accouplement aléatoire CEI 61300-3-6 <sup>c</sup> | Contrôle des variations de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion (chemins multiples) CEI 61300-3-3 |
| Classe T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ≥ 35 dB                                                                        | RL ≥ 35 dB pendant et après l'essai                                                                                 |
| Classe R                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ≥ 40 dB                                                                        | RL ≥ 40 dB pendant et après l'essai                                                                                 |
| Classe U                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ≥ 50 dB                                                                        | RL ≥ 50 dB pendant et après l'essai                                                                                 |
| Classe V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ≥ 60 dB                                                                        | RL ≥ 60 dB pendant et après l'essai                                                                                 |
| <sup>a</sup> Les critères de qualité de fonctionnement en multimodal sont à l'étude.<br><sup>b</sup> Il est nécessaire de prendre en compte d'autres paramètres optiques, par exemple l'isolation, la directivité, les pertes dépendant de la polarisation (PDL, <i>polarization dependent loss</i> ). Se rapporter à la norme de qualité de fonctionnement concernée.<br><sup>c</sup> Des valeurs optiques spécifiques doivent être spécifiées dans la norme de qualité de fonctionnement pour chaque type de composant optique passif et pour l'environnement exigé. |                                                                                |                                                                                                                     |

**Tableau A.14 – Systèmes de gestion de fibres**

| Exigences de qualité de fonctionnement pour les systèmes de gestion de fibres unimodales <sup>a</sup>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Essai                                                                                                               | Exigence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Contrôle des variations de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion (Chemins multiples) CEI 61300-3-3 | Pendant l'essai:<br>$\delta IL \leq 0,2 \text{ dB}$ à 1 310 nm et 1 550 nm par fibre entrante pendant l'essai.<br>$\delta IL \leq 0,5 \text{ dB}$ à 1 625 nm par fibre entrante pendant l'essai.<br>Après l'essai:<br>Pour un circuit avec des épissures uniquement:<br>$\delta IL \leq 0,1 \text{ dB}$ à 1 310 nm, 1 550 nm et 1 625 nm par fibre entrante après l'essai.<br>Pour un circuit contenant un jeu de connecteurs optiques:<br>$\delta IL \leq 0,2 \text{ dB}$ à 1 310 nm, 1 550 nm et 1 625 nm par fibre entrante après l'essai. |
| Perte transitoire CEI 61300-3-28                                                                                    | Pendant l'essai (Perte transitoire):<br>$\delta IL \leq 0,5 \text{ dB}$ à 1550 nm par circuit actif pendant l'essai.<br>$\delta IL \leq 1,0 \text{ dB}$ à 1 625 nm par circuit actif pendant l'essai.<br>Après l'essai:<br>Pour un circuit avec des épissures uniquement:<br>$\delta IL \leq 0,1 \text{ dB}$ à 1 550 nm et 1 625 nm par circuit optique après l'essai.<br>Pour un circuit contenant un jeu de connecteurs optiques:<br>$\delta IL \leq 0,2 \text{ dB}$ à 1 550 nm et 1 625 nm par circuit optique après l'essai.              |
| <sup>a</sup> Les critères de qualité de fonctionnement en multimodal sont à l'étude.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Tableau A.15 – Boîtiers

| Exigences de qualité de fonctionnement pour les boîtiers unimodaux <sup>a</sup>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Essai                                                                                                                  | Exigence                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Contrôle des variations de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion (Chemins multiples)<br>CEI 61300-3-3 | <p>Pendant l'essai:</p> <p><math>\delta IL \leq 0,2</math> dB à 1 310 nm et 1 550 nm par fibre entrante pendant l'essai.</p> <p><math>\delta IL \leq 0,5</math> dB à 1 625 nm par fibre entrante pendant l'essai.</p> <p>Après l'essai:</p> <p>Pour un circuit avec des épissures uniquement:</p> <p><math>\delta IL \leq 0,1</math> dB à 1 310 nm, 1 550 nm et 1 625 nm par fibre entrante après l'essai.</p> <p>Pour un circuit contenant un jeu de connecteurs optiques:</p> <p><math>\delta IL \leq 0,2</math> dB à 1 310 nm, 1 550 nm et 1 625 nm par fibre entrante après l'essai.</p>                          |
| Perte transitoire<br>CEI 61300-3-28                                                                                    | <p>Pendant l'essai (Perte transitoire):</p> <p><math>\delta IL \leq 0,5</math> dB à 1550 nm par circuit actif pendant l'essai.</p> <p><math>\delta IL \leq 1,0</math> dB à 1 625 nm par circuit actif pendant l'essai.</p> <p>Après l'essai:</p> <p>Pour un circuit avec des épissures uniquement:</p> <p><math>\delta IL \leq 0,1</math> dB à 1 550 nm et 1 625 nm par circuit optique après l'essai.</p> <p>Pour un circuit contenant un jeu de connecteurs optiques:</p> <p><math>\delta IL \leq 0,2</math> dB à 1 550 nm et 1 625 nm par circuit optique après l'essai.</p>                                       |
| Étanchéité pour les boîtiers de dispositifs à fibres optiques pressurisés<br>CEI 61300-2-38                            | <p>Ce critère d'étanchéité est mentionné pour les boîtiers qui sont capables de résister à une pression d'essai d'au moins 40 kPa.</p> <p>La méthode A doit être utilisée après tous les essais.</p> <p>Méthode B: pour les essais mécaniques à la température d'essai. Après l'essai, réduction à une valeur <math>\leq 2</math> kPa aux mêmes conditions atmosphériques</p> <p>Pour les produits utilisés dans des réseaux sous pression, il convient que tous les essais de qualification d'étanchéité soient effectués à une pression de <math>98,0 \text{ kPa} \pm 9,8 \text{ kPa}</math> au lieu de 40 kPa.</p> |
| Degrés de protection procurés par les enveloppes<br>CEI 60529                                                          | <p>Ce critère d'étanchéité est mentionné pour les boîtiers qui ne sont pas capables de résister à une pression d'essai d'au moins 40 kPa.</p> <p>Des degrés de protection spécifiques doivent être spécifiés dans la norme de qualité de fonctionnement pour chaque type de boîtier et pour l'environnement exigé.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <sup>a</sup> Les critères de qualité de fonctionnement en multimodal sont à l'étude.                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Annexe B (informative)

### Séquence d'essais pour la catégorie O

La CEI 60068-1 (*Essais d'environnement – Généralités et guide*) décrit le contexte concernant la séquence d'essais. La séquence d'essais est fondée sur le fait que l'effet qu'un paramètre d'essai a sur un échantillon dépend des conditions d'essais auxquelles l'échantillon a été exposé auparavant. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire d'effectuer les essais dans un ordre spécifique.

Le choix de la séquence d'essais dépend des objectifs prévus et d'un certain nombre de considérations. Il est reconnu qu'il est difficile de donner une séquence d'essais homologuée normalisée pour tous les types de composants optiques passifs; toutefois, la catégorie O tente de surmonter ce problème.

Le but est d'utiliser certains essais qui révèlent des détériorations causés par des essais antérieurs et de concevoir une séquence d'essais qui induirait des effets importants sur les composants optiques passifs destinés à des applications en environnement non contrôlé.

La séquence d'essais pour les composants de la catégorie O est celle donnée dans le Tableau B.1 ci-dessous.

**Tableau B.1 – Séquence d'essais des composants optiques passifs en catégorie O**

| Essai N° | Description de l'essai               | Origine de l'échantillon |
|----------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1        | Chaleur humide (état continu)        | Nouvel échantillon       |
| 2        | Vibrations                           | Essai 1                  |
| 3        | Chocs                                | Essai 2                  |
| 4        | Variations de température            | Essai 3                  |
| 5        | Cycles d'humidité et de température  | Essai 4                  |
| 6        | Flexion des câbles à fibres optiques | Essai 5                  |
| 7        | Torsion/rotation                     | Essai 6                  |
| 8        | Charge latérale statique             | Essai 7                  |
| 9        | Rétention de la fibre ou du câble    | Essai 8                  |

De manière générale, un essai (continu) de chaleur humide se trouve au début de la séquence d'essais. Il fournit une température élevée qui induit des défaillances potentielles dues au ramollissement et à la dilatation et un degré d'humidité élevé pour encourager l'absorption d'humidité et le gonflement.

Il est suivi de deux essais mécaniques, de vibrations et de chocs, de manière à accentuer tout défaut, comme les fissures, ou une défaillance des adhésifs, susceptible de provenir des variations de température et d'humidité ou de provoquer de nouveaux défauts.

Un essai de variation de température est ensuite appliqué. Il est destiné à faire ressortir des défaillances mécaniques ou des fissures potentielles dues aux effets thermiques et aux échauffements différentiels.

Il est suivi d'un deuxième essai de cycles d'humidité et de température. Dans ce cas, un composant à faible température et à degré d'humidité élevé est ajouté au cycle pour faciliter la condensation, la formation de glace, la fragilisation et la contraction.

La séquence se termine par un certain nombre d'essais concernant l'intégrité de la fibre (au cours desquels l'échantillon est équipé de fibres amorces ou d'amorces de câbles à fibres). Ces essais sont conçus pour examiner la robustesse du câble à fibres et de l'interface des composants ayant subi les essais destinés à provoquer des contraintes thermiques et mécaniques importantes.

La séquence d'essais pour les connecteurs en catégorie O est celle donnée dans le Tableau B.2 ci-dessous.

**Tableau B.2 – Séquence d'essais des connecteurs en catégorie O**

| Essai N° | Description de l'essai                                                             | Origine de l'échantillon |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1        | Résistance à haute température                                                     | Nouvel échantillon       |
| 2        | Variations de température                                                          | Essai 1                  |
| 3        | Chaleur humide (état continu)                                                      | Essai 2                  |
| 4        | Cycles d'humidité et de condensation<br>(CEI: Cycles d'humidité et de température) | Essai 3                  |
| 5        | Résistance à haute température                                                     | Essai 4                  |
| 6        | Variations de température                                                          | Essai 5                  |
| 7        | Vibrations (sinusoïdales)                                                          | Essai 6                  |
| 8        | Flexion                                                                            | Essai 7                  |
| 9        | Torsion                                                                            | Essai 8                  |
| 10       | Résistance mécanique à 0° (CEI: Rétention de la fibre ou du câble)                 | Essai 9                  |
| 11       | Résistance mécanique à 90°                                                         | Essai 10                 |
| 12       | Transmission avec charge de traction appliquée (CEI: Charge latérale statique)     | Essai 11                 |
| 13       | Impacts (CEI: Chocs)                                                               | Essai 12                 |
| 14       | Durabilité de l'accouplement                                                       | Essai 13                 |
| 15       | Installation du connecteur                                                         | Essai 14                 |
| 16       | Brouillard salin (facultatif)                                                      | Essai 15                 |

La séquence d'essais se compose d'essais d'environnement qui impliquent une exposition à des valeurs élevées de température, d'humidité et de condensation, et d'essais mécaniques qui imposent une certaine contrainte mécanique pour soumettre à l'essai la robustesse et les performances à long terme du produit. La séquence d'essais d'environnement comporte des essais de sévérité croissante pour appliquer des contraintes compte tenu des différences de propriétés mécaniques et de dilatation thermique. L'humidité et la condensation fournissent une contrainte physique supplémentaire par pénétration dans la structure du produit suivie de changements physico-chimiques dus au gel.

L'essai de résistance à haute température est parmi les sévérités les plus faibles dans la séquence des essais d'environnement; il est conçu pour simuler des contraintes thermomécaniques au cours du stockage et du transport des produits.

L'essai de variation de température est destiné à générer des contraintes dues à la dilatation/contraction thermique différentielle des matériaux, et à soumettre aux essais les interfaces des produits généralement de structure composite.

L'essai (continu) de chaleur humide est destiné à ajouter l'humidité comme agent de contrainte supplémentaire pour soumettre aux essais l'intégrité de la structure du produit qui subit déjà une contrainte thermomécanique due aux premières étapes de la séquence d'essais.

L'essai de cycles d'humidité et de condensation est destiné à augmenter la sévérité de la contrainte thermomécanique sur la structure physique du produit, et pour soumettre aux essais l'intégrité de toutes les interfaces de matériau qui constituent l'interface fibre-connecteur (ou composant).

L'essai de résistance à haute température suivi de l'essai de variation de température est ajouté pour faire ressortir l'humidité de la structure du produit à la fin de l'essai de cycles d'humidité et de condensation, en vue des essais mécaniques de la suite de la séquence. Il sert également à soumettre aux essais l'intégrité de la structure du produit après le retrait de l'eau de condensation provenant de la structure du produit.

La séquence d'essais mécaniques en sept étapes est destinée à ajouter des contraintes mécaniques significatives de sévérité croissante pour simuler les conditions d'activité/les conditions de déploiement du produit. Cette séquence comprend:

- un essai de vibrations pour simuler les contraintes cycliques de stockage, de transport et des environnements de service ainsi que leur impact potentiel sur les performances de transmission du produit;
- un essai de flexion pour vérifier l'intégrité des ensembles de connecteurs avec des câbles sous gaine renforcés soumis à des contraintes significatives;
- un essai de torsion pour vérifier l'intégrité de la structure en présence de charges de torsion autour de l'axe de la fibre et l'impact potentiel des charges de torsion sur les performances de transmission;
- un essai de résistance mécanique pour vérifier l'intégrité structurelle au niveau des interfaces mécaniques (fiche-adaptateur et capot de connecteur) de l'assemblage du connecteur avec un câble sous gaine renforcé et des performances de transmission;
- un essai de transmission avec une charge de traction appliquée pour vérifier les performances de transmission en présence de contraintes combinées de tension et de flexion qui sont susceptibles d'apparaître dans les environnements de service, en particulier avec des densités de terminaisons élevées.

L'essai concernant les impacts est conçu pour simuler les conditions dans lesquelles on laisse tomber les produits et pour vérifier l'intégrité de la structure des produits et les performances de transmission dans des conditions d'impacts.

Les essais de durabilité d'accouplement et d'installation de connecteur sont conçus pour simuler les conditions d'installation et d'utilisation en environnement de service et pour vérifier les performances de transmission au cours de et après l'exposition à de telles conditions. L'essai de durabilité est destiné à vérifier que les performances de transmission sont satisfaisantes avec une activité de retrait et d'insertion répétée par le personnel d'installation sur le terrain. L'essai d'installation du connecteur consiste à vérifier la capacité d'installation et les performances de transmission dans un espace limité comme une armoire ou un boîtier.

L'essai au brouillard salin (facultatif) est ajouté pour vérifier la résistance à la corrosion des produits lorsqu'ils sont installés près des routes (projections de sel pendant l'hiver) et dans des zones côtières. Le but de cet essai est de vérifier si les connecteurs peuvent toujours être reconnectés après avoir été exposés à ce milieu corrosif.

Il est reconnu que les séquences d'essais données ci-dessus peuvent ne pas être appropriées pour toutes les applications et que d'autres séquences d'essais peuvent être appliquées à la catégorie O. Lorsque ceci se passe, la séquence d'essais doit être définie dans la spécification applicable et consignée comme une divergence par rapport à la procédure d'essai dans le rapport d'essai relatif à la norme de qualité de fonctionnement.

NOTE Lorsqu'on réalise une séquence d'essais, il est important de tenir compte de l'intervalle de temps entre l'exposition à différentes conditions d'essais pour s'assurer que cela n'a pas d'effet significatif sur les échantillons. Les délais maximaux et minimaux entre les essais doivent être définis dans la spécification applicable.

## **Annexe C** (informative)

### **Mélange de produits avec différentes catégories de qualité de fonctionnement**

Le présent document définit les catégories de qualité de fonctionnement pour les connecteurs, les composants passifs, les systèmes de gestion de fibres et les boîtiers.

En pratique, les connecteurs et/ou les composants passifs sont placés dans un système de gestion de fibres qui, à son tour, peut être situé dans un boîtier.

Chacun de ces trois groupes différents de produits peut être spécifié pour une catégorie d'environnement différente; par exemple, les connecteurs de catégorie U sont placés dans un système de gestion de fibres de catégorie C et logés dans un boîtier de catégorie S. Il convient de comprendre l'effet du mélange de ces classes afin d'obtenir la résistance d'environnement globale requise de la combinaison.

La plage de températures résultante de la combinaison de produits est la plus faible des températures maximales et la plus élevée des températures minimales. Ni la plage de températures ni la résistance à l'humidité des composants ne peut être améliorée en plaçant les composants dans un boîtier. Cependant, le fait de placer les composants dans un boîtier de la classe IP requise assurera une protection contre la pénétration d'eau ou de poussière.

Par exemple:

Un boîtier comportant une combinaison d'un système de gestion de fibres de catégorie C et de connecteurs de catégorie U est uniquement qualifié pour une plage de températures de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  avec une humidité relative maximale de 93 %.

Pour une combinaison de composants de catégorie E et d'un boîtier à ventilation libre (IP 43) de catégorie A, les composants sont conçus et soumis aux essais pour satisfaire aux conditions d'environnement les plus extrêmes, y compris une immersion dans l'eau, une atmosphère corrosive et de la poussière. La combinaison du boîtier et des composants pourrait ensuite fonctionner dans un environnement de service avec une plage de températures de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$  avec une immersion dans l'eau et une humidité relative maximale de 95 %.

## Annexe D (informative)

### Numérotation des normes de qualité de fonctionnement

La numérotation des normes de qualité de fonctionnement doit prendre la forme CEI 61753-xxx-y; les premiers xxx définissent le type de composant (le troisième x est utilisé pour définir les interconnexions ou le type de fibre utilisés avec le composant; par exemple « affaiblisseurs fixes de type à fiche – 051 », « affaiblisseurs fixes de type à fibre amorce – 052 ») et y définit la catégorie d'environnement.

Le schéma de numérotation des dispositifs d'interconnexion et des composants passifs à fibres optiques est le suivant:

- xxx = 02x Connecteurs
- xxx = 03x Dispositifs de couplage
- xxx = 04x Filtres
- xxx = 051 Affaiblisseurs de type à fiche
- xxx = 052 Affaiblisseurs de type à fibre amorce
- xxx = 06x Isolateurs
- xxx = 07x Commutateurs
- xxx = 08x WDM (multiplexage en longueur d'onde, *wavelength division multiplexing*)
- xxx = 09x Circulateurs
- xxx = 10x Systèmes de gestion de fibres
- xxx = 11x Boîtiers

Et

- y = 2 Catégorie C
- y = 3 Catégorie U
- y = 5 Catégorie E
- y = 6 Catégorie O
- y = 7 Catégorie A
- y = 8 Catégorie G
- y = 9 Catégorie S

Exemples:

- La CEI 61753-031-6 fait référence à une norme de qualité de fonctionnement pour les dispositifs de couplage à fibres optiques qui sont conçus pour fonctionner dans un environnement non contrôlé.
- La CEI 61754-021-2 fait référence à une norme de qualité de fonctionnement pour les connecteurs câblés sur des fibres unimodales qui sont conçus pour fonctionner dans un environnement contrôlé.

## **Annexe E** (informative)

### **Valeur de température minimale en Finlande**

La valeur de température minimale dans la catégorie de qualité de fonctionnement appropriée (O, E, A et G) de la CEI 61753-1 doit être de  $-45\text{ °C}$  en Finlande. Cette plage de températures doit être utilisée en particulier avec les composants passifs à fibres optiques installés dans des armoires d'environnement urbain non chauffées et des boîtiers de jonction de câbles dans les trous d'hommes, au sol ou les poteaux téléphoniques.

## **Bibliographie**

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

---



INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
P.O. Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)