

INTERNATIONAL
STANDARD

IEC
CEI

NORME
INTERNATIONALE

62005-9-2

First edition
Première édition
2007-05

**Reliability of fibre optic interconnecting devices
and passive optical components –**

**Part 9-2:
Reliability qualification for single fibre
optic connector sets –
Single mode**

**Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des
composants optiques passifs à fibres optiques –**

**Partie 9-2:
Qualification relative à la fiabilité
pour les ensembles de connecteurs
à une seule fibre optique –
Unimodal**



Reference number
Numéro de référence
IEC/CEI 62005-9-2:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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
Web: 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

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

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.

- Customer Service Centre: 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
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

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

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.

- Service Clients: 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
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL
STANDARD

IEC
CEI

NORME
INTERNATIONALE

62005-9-2

First edition
Première édition
2007-05

**Reliability of fibre optic interconnecting devices
and passive optical components –**

**Part 9-2:
Reliability qualification for single fibre
optic connector sets –
Single mode**

**Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des
composants optiques passifs à fibres optiques –**

**Partie 9-2:
Qualification relative à la fiabilité
pour les ensembles de connecteurs
à une seule fibre optique –
Unimodal**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX

P

*For price, see current catalogue
Pour prix, voir catalogue en vigueur*

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviations	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Abbreviations	8
4 General requirements	8
4.1 Overview	8
4.2 Test sample definition	8
4.3 Service environments	8
4.4 Tests.....	9
4.5 Details.....	9
4.6 Requirements.....	9
4.7 Groupings/sequences.....	9
4.8 Sample size	9
4.9 Pass/fail criteria	9
4.10 Reference product definition.....	10
4.11 Reliability standard test report.....	10
5 Reliability qualification tests for fibre optic connectors.....	10
Figure 1 – Reliability qualification tests sequence and grouping required for fibre optic connector sets used in the controlled service environment of Category C	13
Figure 2 – Reliability qualification tests sequence and grouping required for fibre optic connector sets used in the uncontrolled service environment of Category U	16
Table 1 – Categories of service environments for fibre optic connectors	8
Table 2 – Allowable number defective and corresponding minimum sample size for 20 % LTPD	9
Table 3 – Reliability qualification tests required for fibre optic connector sets used in the controlled service environment of Category C	11
Table 4 – Reliability qualification tests required for fibre optic connectors used in the uncontrolled environment of Category U	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES
AND PASSIVE OPTICAL COMPONENTS –****Part 9-2: Reliability qualification for single fibre optic connector sets –
Single mode**

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 62005-9-2 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62005-9-2, published in 2003. This first edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
86B/2495/FDIS	86B/2536/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.

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

A list of all parts of the IEC 62005 series, published under the general title *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive optical components*, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-9-2:2007

INTRODUCTION

Both performance qualification standards and reliability qualification standards (RQS) define a set of prescribed conditions and contain a series or a set of tests and measurements (which may or may not be grouped into a specific schedule) with clearly defined conditions, severities and pass/fail criteria. The tests are intended to be run on a 'once-off' basis to prove the product's ability to satisfy the performance or reliability requirements of a specific application, market sector or user group.

The remaining parts of this series contain those sets of reliability criteria that have been standardized for international use. A product that has been shown to meet all the requirements of a reliability standard may be declared as complying with that reliability standard.

It is recognised that component reliability qualification could be accomplished in alternative ways. The procedures in this standard are a baseline, but other qualification methods could prove to be more cost-effective. Alternative methods may be included in future revisions of this standard if they are demonstrated to be effectively equivalent to the baseline procedures.

Compliance with an RQS demonstrates that a product has met its optical and mechanical performance over the duration of the applied test programs. Consistency of manufacture should be maintained using a recognized Quality Assurance program.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-9-2:2007

RELIABILITY OF FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE OPTICAL COMPONENTS –

Part 9-2: Reliability qualification for single fibre optic connector sets – Single mode

1 Scope

This part of IEC 62005 applies to fibre optic connector sets and contains the minimum test and measurement requirements and severities which a fibre optic connector set shall satisfy in order to be qualified as meeting the requirements for reliability qualification of singlemode fibre optic connectors with single fibre cylindrical ferrule PC polished as defined in the IEC 61754 series and used in controlled and uncontrolled environments (categories C and U) as defined in IEC 61753-1.

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 60793-1, *Optical fibres – Measurement methods and test procedures –*

IEC 61300 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*

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

IEC 61300-2-18, *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 61300-2-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*

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 61300-3-15, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-15: Measurements – Dome eccentricity of a convex polished ferrule endface*

IEC 61300-3-16, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-16: Examinations and measurements – Endface radius of spherically polished ferrules*

IEC 61300-3-23, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-23: Examinations and measurements – Fibre position relative to ferrule endface*

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 61753-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 1: General and guidance for performance standards*

IEC 61754 (all parts), *Fibre optic connector interfaces*

IEC 61755-1, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 1: Optical interfaces for single mode non-dispersion shifted fibres – General and guidance*

IEC 61755-3-1, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-1: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia PC ferrule, single mode fibre*

IEC 61755-3-5, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 3-5: Optical interface – 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical PC composite ferrule using Cu-Ni-alloy as fibre surrounding material, single mode fibre*

IEC 61931, *Fibre optic – Terminology*

IEC 62005-1, *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 1: Introductory guide and definitions*

IEC 62005-4, *Reliability of fibre optic interconnecting devices and passive optical components – Part 4: Product screening*

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions contained in IEC 61931 and IEC 62005-1 apply.

3.2 Abbreviations

LTPD: Lot tolerance percent defective

PC: Non-angled polished physical contact connector

RQS: Reliability qualification standard

4 General requirements

4.1 Overview

In the preparation of this standard, the following items were considered and instructions pertaining to them included:

- product definition;
- service environments;
- tests;
- details;
- requirements;
- sample size;
- groupings/sequences;
- pass/fail criteria;
- reference product definition.

4.2 Test sample definition

The single fibre optic connector set product to which this standard relates is defined as a complete set of connector components required to provide demountable coupling between one pair of optical fibres. The length of cable (or fibre) on each side of the connector set shall be at least 1,5 m minimum. It is recommended to test non-angled polished fibre connectors (PC type) to allow return loss measurement requirement of 35 dB. This criteria is important to monitor fibre movement.

The samples shall be terminated onto single mode fibres as per IEC 60793-1 Type B1.1 in either coated fibres (primary and secondary) or reinforced cable format.

4.3 Service environments

The performance requirements for fibre optic connector sets are defined in IEC 61753-1. The relevant service environments for this standard are as indicated in Table 1.

Table 1 – Categories of service environments for fibre optic connectors

Category	Environment
C	Controlled
U	Uncontrolled
C = A controlled environment typically within an office or building	

Reliability qualification testing for categories E and O are the subject of further study.

4.4 Tests

All test methods are in accordance with the IEC 61300 series.

The tests selected/combined with the severities/durations, groupings/sequencing, method used and pass/fail criteria are indicative of a defined product location within a service environment.

4.5 Details

The details to be considered, severities, and durations, are given for all tests and measurements called up in this standard. These are related to the requirements specified for a product location within a service environment that the reliability qualification standard is intended to equate to. No ambiguity or options are allowed.

4.6 Requirements

The reliability qualification requirements that satisfy a product's compliance to this standard are specified for each test and/or measurement in Table 3 (for environmental category C) and Table 4 (for environmental category U). No ambiguities are allowed.

4.7 Groupings/sequences

Grouping and sequences must be done as shown in Figure 1 (for environmental category C) and Figure 2 (for environmental category U).

NOTE Parallel testing allows completion of reliability qualification in a shorter period of time. Sequential testing may induce cumulative stress effects causing a specific failure mechanism during the next testing steps.

4.8 Sample size

For sequential testing, the default number of samples is 11. For parallel testing, the minimum number of samples is 11.

All samples shall be taken from production and shall be representative of normal production output. Normal screens (see IEC 62005-4), if any, shall be performed before beginning of testing. Additional screening is not allowed.

4.9 Pass/fail criteria

The pass/fail criteria is stated for each test in Table 3 and Table 4. The reliability qualification of the product passes if there are no failures in 11 samples. If a failure does occur, the test shall be repeated in accordance with Table 2.

Table 2 – Allowable number defective and corresponding minimum sample size for 20 % LTPD

Allowable number defective	Minimum sample size
0	11
1	18
2	25
3	32
4	38

5	45
6	51
7	57
8	63
9	69
10	75

4.10 Reference product definition

Where a reference product is called for in any of the test and measurement methods used within this standard, the reference product shall be clearly defined. Reliability qualification by similarity should be based on the technical justification that considers the design, processes, applications, characterization, and degradation mechanism of these similar products.

4.11 Reliability standard test report

Conformance to this standard shall be supported by a test report.

Fully documented test reports and supporting evidence shall be prepared and be available for inspections as evidence that the tests have been carried out in accordance with the requirements and compliant with them.

The test report shall clearly demonstrate that the tests were carried out in accordance with the requirements of this standard and shall provide full details of the tests together with a pass/fail declaration.

Any product failing a particular test or sequence of tests shall be reported in the test report. The cause of the failure shall be given and any corrective action taken shall be described. If no significant design or process changes are made to the product, the test or test sequence where the failure occurred shall be rerun with the results of both the tests reported.

Any significant design or process changes shall be identified in the reliability standard test report. In this case, the full set of reliability tests must be rerun and the results reported.

5 Reliability qualification tests for fibre optic connectors

This section contains test lists and test conditions suitable to assess the reliability qualification of fibre optic connector sets. These reflect the common practice in the industry.

NOTE References to IEC documents included in the following tables are subject to updating, to include new documents as they are published.

Table 3 describes the tests and requirements for fibre optic connector sets used in a controlled environment (Category C). Table 4 describes tests and requirements for applications in an uncontrolled environment (Category U).

The optical performance is monitored during and just after each test. Conformance to this standard requires that optical and mechanical performance both meet specifications during and after each test.

Tests 0 and 14 are for failure analysis aims and are not presented as pass/fail criteria.

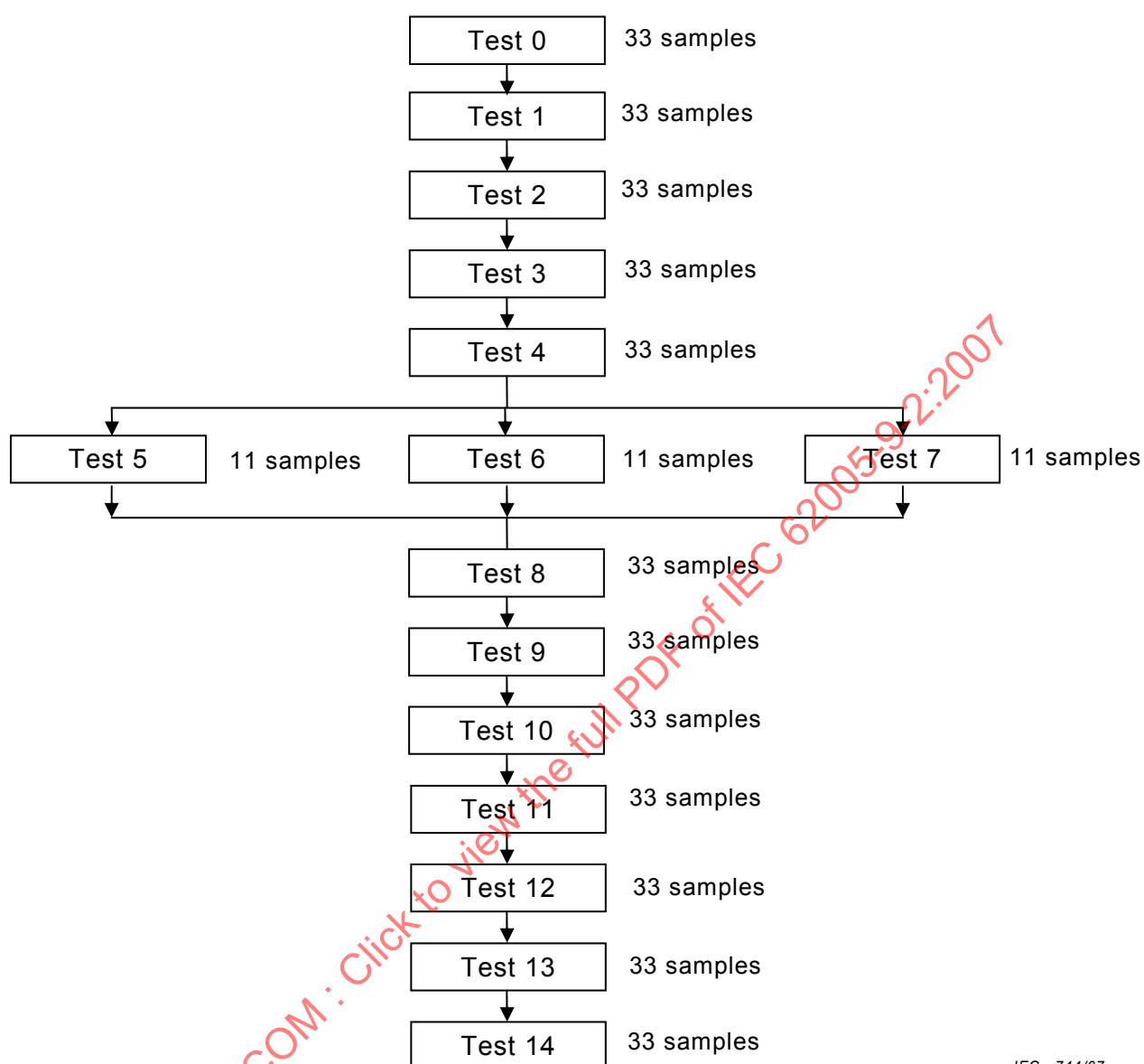
Reliability re-qualification shall be performed if significant changes are made in the product for any reason. Significant changes should include any design and manufacturing changes that could impact the reliability of the product.

Table 3 – Reliability qualification tests required for fibre optic connector sets used in the controlled service environment of Category C

Nr.	Test	Requirements	Details
0	Endface geometry	IEC 61755-3-1 and IEC 61755-3-5	IEC 61300-3-15, Apex measurement IEC 61300-3-16, Endface radius IEC 61300-3-23, Fibre position
1	Attenuation	IEC 61755-1	IEC 61300-3-4 (1 310 ± 30) nm / (1 550 ± 30) nm
2	Return loss	IEC 61755-1	IEC 61300-3-6 Method 1 (1 550 ± 30) nm
3	Fibre cable retention with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-4 50 N ± 2 N reinforced cables 5 N ± 0,2 N for coated fibres Duration of extreme force: 2 min
4	Tensile strength of coupling mechanism with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-6 40 N ± 1 N Duration of extreme force: 2 min
5	High temperature storage (Dry heat - High temperature endurance) with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,5 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-18 IEC 61300-3-3 T = (70 ± 2) °C <40 % RH (uncontrolled) Duration: 2 000 h

Table 3 (continued)

Nr.	Test	Requirements	Details
6	Damp heat (steady state) with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,5 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-19 IEC 61300-3-3 Temperature: $+(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ Relative humidity: $93 \pm 3 \% \text{ RH}$ Duration: 2 000 h
7	Change of temperature with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,5 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-22 IEC 61300-3-3 Temperature: $(-25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ to $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ Rate of temperature: $1 ^\circ\text{C/ min}$ Humidity: uncontrolled Duration: 500 cycles
8	Attenuation of random mated connectors	IEC 61755-1	IEC 61300-3-34 $(1\,310 \pm 30) \text{ nm} / (1\,550 \pm 30) \text{ nm}$
9	Return loss	IEC 61755-1	IEC 61300-3-6, Method 1 $(1\,550 \pm 30) \text{ nm}$
10	Fibre cable retention	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-4 IEC 61300-3-3 $50 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$ reinforced cables $5 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$ for coated fibres Duration of extreme force: 2 min
11	Tensile strength of coupling mechanism	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-6 IEC 61300-3-3 $40 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ Duration of extreme force: 2 min
12	Mating durability	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$	IEC 61300-2-2 IEC 61300-3-3 IL monitoring 50 cycles
13	Vibration test	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 10 Hz – 55 Hz Duration 30 min Vibration amplitude 0,75 mm - 1,52 mm
14	Endface geometry	IEC 61755-3-1 and IEC 61755-3-5	IEC 61300-3-15, Apex measurement IEC 61300-3-16, Endface radius IEC 61300-3-23, Fibre position
NOTE 1 Tests 4 and 11 only for push-pull connectors.			
NOTE 2 For Tests 3 to 7 and 10 to 13, "Atten." stands for "Attenuation".			



IEC 744/07

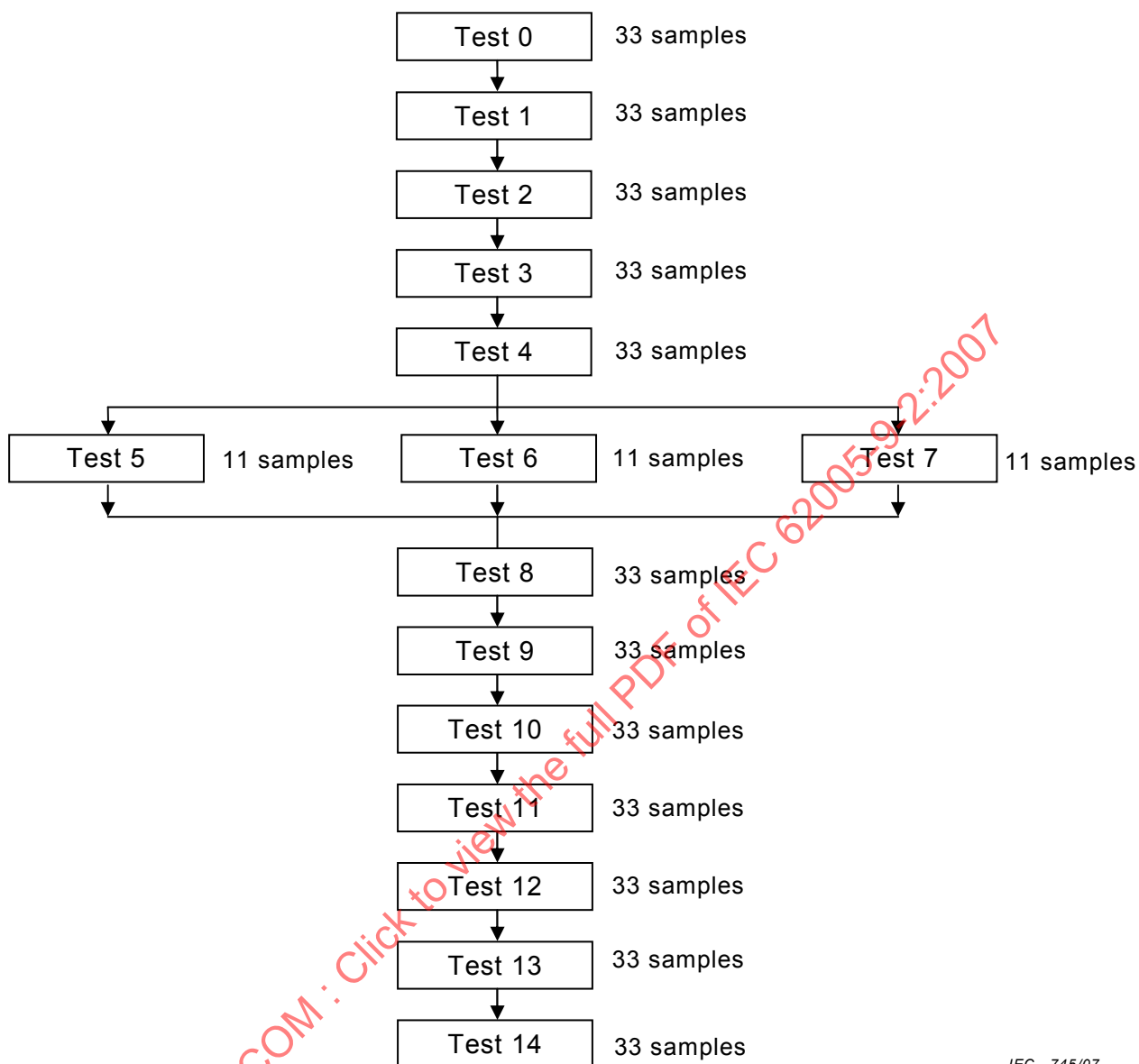
Figure 1 – Reliability qualification tests sequence and grouping required for fibre optic connector sets used in the controlled service environment of Category C

Table 4 – Reliability qualification tests required for fibre optic connectors used in the uncontrolled environment of Category U

Nr.	Test	Requirements	Details
0	Endface geometry	IEC 61755-3-1 and IEC 61755-3-5	IEC 61300-3-15, Apex measurement IEC 61300-3-16, Endface radius IEC 61300-3-23, Fibre position
1	Attenuation	IEC 61755-1	IEC 61300-3-4 (1 310 ± 30) nm / (1 550 ± 30) nm
2	Return loss	IEC 61755-1	IEC 61300-3-6, Method 1 (1 550 ± 30) nm
3	Fibre cable retention with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-4 50 N ± 2 N reinforced cables 5 N ± 0,2 N for coated fibres Duration of extreme force: 2 min
4	Tensile strength of coupling mechanism with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,2 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-6 40 N ± 1 N Duration of extreme force: 2 min
5	High temperature storage (Dry heat - High temperature endurance) with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,5 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-18 IEC 61300-3-3 T = (85 ± 2) °C <40 % RH (uncontrolled) Duration: 2000 h
6	Damp heat (cycling) with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,5 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-19 IEC 61300-3-3 High temperature: +55 °C Low temperature: +25 °C Relative Humidity: 90 % to 100 % RH Cycle: 1 d Number of cycles: 100
7	Change of temperature with IL/RL monitoring	$\Delta\text{Atten.} \leq 0,5 \text{ dB}$ $\text{RL} \geq 35 \text{ dB}$ Connection remains mated	IEC 61300-2-22 IEC 61300-3-3 Temperature: (-40 ± 2) °C to (85 ± 2) °C Rate of temperature: 1 °C/ min Humidity: uncontrolled Duration: 500 cycles
8	Attenuation of random mated connectors	IEC 61755-1	IEC 61300-3-34 (1 310 ± 30) nm / (1 550 ± 30) nm

Table 4 (continued)

Nr.	Test	Requirements	Details
9	Return loss	IEC 61755-1	IEC 61300-3-6, Method 1 (1 550 ± 30) nm
10	Fibre cable retention	Δ Atten. $\leq$ 0,2 dB RL $\geq$ 35 dB Connection remains mated	IEC 61300-2-4 IEC 61300-3-3 50 N ± 2 N reinforced cables 5 N ± 0,2 N for coated fibres Duration of extreme force: 2 min
11	Tensile strength of coupling mechanism	Δ Atten. $\leq$ 0,2 dB RL $\geq$ 35 dB Connection remains mated	IEC 61300-2-6 IEC 61300-3-3 40 N ± 1 N Duration of extreme force: 2 min
12	Mating durability	Δ Atten. $\leq$ 0,2 dB RL $\geq$ 35 dB	IEC 61300-2-2 IEC 61300-3-3 IL monitoring 50 cycles
13	Vibration test	Δ Atten. $\leq$ 0,2 dB RL $\geq$ 35 dB	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 10 Hz to 55 Hz Duration 30 min Vibration amplitude 0,75 mm – 1,52 mm
14	Endface geometry:	IEC 61755-3-1 and IEC 61755-3-5	IEC 61300-3-15, Apex measurement IEC 61300-3-16, Endface radius IEC 61300-3-23, Fibre position
NOTE 1 Tests 4 and 11 only for push-pull connectors.			
NOTE 2 For Tests 3 to 7 and 10 to 13, "Atten." stands for "Attenuation".			



IEC 745/07

Figure 2 – Reliability qualification tests sequence and grouping required for fibre optic connector sets used in the uncontrolled service environment of Category U

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-9-2:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes, définitions et abréviations	24
3.1 Termes et définitions	24
3.2 Abréviations	24
4 Exigences générales	24
4.1 Vue d'ensemble	24
4.2 Définition de l'échantillon d'essai	24
4.3 Environnements de service	24
4.4 Essais	25
4.5 Détails	25
4.6 Exigences	25
4.7 Regroupements/séquences	25
4.8 Nombre d'échantillons	25
4.9 Critères d'acceptation/rejet	26
4.10 Définition du produit de référence	26
4.11 Rapport des essais définis dans la norme relative à la fiabilité	26
5 Essais de qualification relatifs à la fiabilité pour les connecteurs à fibres optiques	27
Figure 1 – Séquence et groupement d'essais de qualification relatifs à la fiabilité, requis pour les jeux de connecteurs à fibres optiques utilisés en environnement de service contrôlé (Catégorie C)	29
Figure 2 – Séquence et groupement d'essais de qualification relatifs à la fiabilité, requis pour les jeux de connecteurs à fibres optiques utilisés en environnement de service non contrôlé (Catégorie U)	32
Tableau 1 – Catégories d'environnements de service pour les connecteurs à fibres optiques	25
Tableau 2 – Nombre de défauts autorisés et nombre d'échantillons minimal correspondant pour un pourcentage de tolérance de lots défectueux de 20 %	26
Tableau 3 – Essais de qualification relatifs à la fiabilité, requis pour les jeux de connecteurs à fibres optiques utilisés en environnement de service contrôlé (Catégorie C) ..	27
Tableau 4 – Essais de qualification relatifs à la fiabilité, requis pour les connecteurs à fibres optiques utilisés en environnement non contrôlé (Catégorie U)	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**FIABILITÉ DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION
ET DES COMPOSANTS OPTIQUES PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –****Partie 9-2: Qualification relative à la fiabilité pour
les ensembles de connecteurs à une seule fibre optique –
Unimodal**

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 CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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 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 ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62005-9-2 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.

La présente norme annule et remplace la CEI/PAS 62005-9-2 parue en 2003. Cette première édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/2495/FDIS	86B/2536/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série des CEI 62005, publiées sous le titre général *Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants optiques passifs à fibres optiques*, est disponible sur le site internet 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62005-9-2:2007

INTRODUCTION

Les normes de qualification relatives à la qualité de fonctionnement et les normes de qualification relatives à la fiabilité (RQS: *Reliability Qualification Standard*) définissent un ensemble d'exigences et contiennent une série ou un ensemble d'essais et de mesures (qui peuvent ou non être groupés dans un programme spécifique) avec des conditions, des sévérités et des critères d'acceptation/de rejet clairement définis. Les essais sont destinés à être effectués un à un pour prouver la capacité des produits à satisfaire aux exigences de qualité de fonctionnement ou de fiabilité dans le cadre d'une application spécifique, d'un secteur de marché ou d'un groupe d'utilisateurs.

Les autres parties de la présente série contiennent ces ensembles de critères de fiabilité qui ont été normalisés en vue d'une utilisation au niveau international. Un produit dont on a prouvé qu'il satisfaisait à toutes les exigences décrites dans une norme de fiabilité peut être déclaré conforme à cette norme de fiabilité.

Il est admis que la qualification relative à la fiabilité d'un composant peut être obtenue de différentes façons. Les procédures de la présente norme constituent une base de référence, mais d'autres méthodes de qualification pourraient s'avérer être plus rentables. D'autres méthodes peuvent être incluses dans les prochaines révisions de la présente norme, s'il est démontré qu'elles sont effectivement équivalentes aux procédures de cette base de référence.

La conformité à une norme de qualification relative à la fiabilité (RQS) signifie qu'un produit a atteint ses performances optiques et mécaniques pendant toute la durée des programmes d'essais appliqués. Il est recommandé que la fabrication soit maintenue maîtrisée en utilisant un programme d'assurance de la qualité reconnu.

IECNORM.COM : Click to view the full text of IEC 62005-9-2:2007

FIABILITÉ DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET DES COMPOSANTS OPTIQUES PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 9-2: Qualification relative à la fiabilité pour les ensembles de connecteurs à une seule fibre optique – Unimodal

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62005 s'applique aux jeux de connecteurs à fibres optiques, et contient les exigences et les sévérités minimales d'essais et de mesures auxquelles un jeu de connecteurs à fibres optiques doit satisfaire, afin d'être considéré comme satisfaisant aux exigences de qualification relatives à la fiabilité des connecteurs à fibres optiques unimodales munis d'une férule cylindrique PC polie pour une seule fibre, définie dans la série CEI 61754, et utilisés dans les environnements contrôlés et non contrôlés (catégories C et U), tels que définis dans la CEI 61753-1.

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, c'est l'édition la plus récente du document référencé (y compris tous ses amendements) qui s'applique.

CEI 60793-1, *Fibres optiques – Méthodes de mesure et procédures d'essai*

CEI 61300 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures*

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 (sinusoïdales)*

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 61300-2-6, *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 61300-2-18, *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 61300-2-22, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-22: Essais – Variations de température*

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 du facteur d'adaptation*

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

CEI 61300-3-15, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-15: Mesures – Décentrage du dôme de la face terminale d'une fêrle polie convexe*

CEI 61300-3-16, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-16: Examens et mesures – Rayon de la face terminale des fêrles polies sphériquement*

CEI 61300-3-23, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-23: Examen et mesures – Position de la fibre par rapport à l'extrémité de l'embout*

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*

CEI 61753-1, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques - Partie 1: Généralités et lignes directrices pour les normes de qualité de fonctionnement*

CEI 61754 (toutes les parties), *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques*

CEI 61755-1, *Interfaces optiques avec connecteurs pour fibres optiques – Partie 1: Interfaces optiques pour fibres monomodales à dispersion non décalée – Généralités et lignes directrices*

CEI 61755-3-1, *Interfaces optiques de connecteurs pour fibres optiques – Partie 3-1: Interfaces optiques, fêrles PC en zircone plein cylindrique de diamètre 2,5 mm et 1,25 mm, fibres unimodales*

CEI 61755-3-5, *Interfaces optiques de connecteurs pour fibres optiques – Partie 3-5: Interfaces optiques – Fêrles PC composites cylindriques de diamètre 2,5 mm et 1,25 mm, utilisant un alliage Cu-Ni comme matériau entourant la fibre, fibres unimodales*

CEI 61931, *Fibres optiques - Terminologie*

CEI 62005-1, *Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Guide d'introduction et définitions*

CEI 62005-4, *Fiabilité des dispositifs d'interconnexion et des composants optiques passifs à fibres optiques – Partie 4: Sélection des produits*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de la CEI 61931 et de la CEI 62005-1 s'appliquent.

3.2 Abréviations

LTPD: Tolérance de lots défectueux en % (Lot Tolerance Percent Defective)

PC: Connecteur à contact physique poli sans angle

RQS: Norme de qualification relative à la fiabilité

4 Exigences générales

4.1 Vue d'ensemble

Dans l'établissement de la présente norme, les points suivants ont été pris en considération et les instructions afférentes ont été incluses:

- définition du produit;
- environnements de service;
- essais;
- détails;
- exigences;
- nombre d'échantillons;
- groupements/séquences;
- critères d'acceptation / de rejet;
- définition des produits de référence.

4.2 Définition de l'échantillon d'essai

Le jeu de connecteurs à fibres optiques monomodales dont traite la présente norme est défini comme un jeu complet de composants de connecteurs requis pour fournir un couplage démontable entre deux fibres optiques. La longueur du câble (ou de la fibre) de chaque côté du jeu de connecteurs doit être d'au moins 1,5 m. Il est recommandé de soumettre aux essais des connecteurs de fibres polis sans angles (de type PC) afin de permettre l'exigence de mesure de l'affaiblissement de réflexion de 35 dB. Ce critère est important pour surveiller le mouvement de la fibre.

Les échantillons doivent être raccordés à des fibres unimodales selon la CEI 60793-1 Type B1.1 dans le format de fibres avec revêtement (primaire et secondaire), ou bien dans le format de câbles renforcés.

4.3 Environnements de service

Les exigences de qualité de fonctionnement pour les jeux de connecteurs à fibres optiques sont définies dans la CEI 61753-1. Les environnements de service applicables pour la présente norme sont indiqués dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Catégories d'environnements de service
pour les connecteurs à fibres optiques**

Catégorie	Environnement
C	Contrôlé
U	Non contrôlé
C = Environnement contrôlé, généralement à l'intérieur d'un bureau ou d'un bâtiment	

Les essais de qualification relatifs à la fiabilité pour les catégories E et O feront l'objet d'une étude ultérieure.

4.4 Essais

Toutes les méthodes d'essai sont conformes à la série CEI 61300.

Les essais sélectionnés/combinés avec leurs sévérités/durées, les groupements/séquençages, la méthode utilisée et les critères d'acceptation/de rejet sont représentatifs des emplacements de produits définis au sein d'un environnement de service.

4.5 Détails

Les détails à prendre en considération, les sévérités et les durées sont fournis pour tous les essais et toutes les mesures indiqués dans la présente norme. Ceux-ci sont liés aux exigences spécifiées pour un emplacement de produit au sein d'un environnement de service auquel la norme de qualification relative à la fiabilité se veut équivalente. Aucune ambiguïté ou option n'est autorisée.

4.6 Exigences

Les exigences de qualification relatives à la fiabilité qui montreront la conformité d'un produit à la présente norme sont spécifiées pour chaque essai et/ou mesure dans le Tableau 3 (pour la catégorie d'environnement C) et le Tableau 4 (pour la catégorie d'environnement U). Aucune ambiguïté n'est autorisée.

4.7 Regroupements/séquences

Les groupements et séquences doivent être effectués comme indiqué sur la Figure 1 (pour la catégorie d'environnement C) et la Figure 2 (pour la catégorie d'environnement U).

NOTE Les essais en parallèle permettent l'achèvement de la qualification relative à la fiabilité dans une période de temps plus courte. Les essais séquentiels peuvent induire des effets de contraintes cumulés, provoquant un mécanisme de défaillance spécifique au cours des étapes d'essais suivantes.

4.8 Nombre d'échantillons

Pour les essais séquentiels, le nombre d'échantillons par défaut est de 11. Pour les essais en parallèle, le nombre minimal d'échantillons est de 11.

Tous les échantillons doivent être issus de la production série, et doivent être représentatifs d'une production normale. Les déverminages normaux éventuels (CEI 62005-4) doivent être réalisées avant le début des essais. Des déverminages supplémentaires ne sont pas autorisés.

4.9 Critères d'acceptation/rejet

Les critères d'acceptation/de rejet sont indiqués pour chaque essai dans le Tableau 3 et le Tableau 4. La qualification relative à la fiabilité du produit est effectuée avec succès s'il n'y a aucune défaillance dans les 11 échantillons. Si une défaillance se produit, l'essai doit être répété conformément au Tableau 2.

Tableau 2 – Nombre de défauts autorisés et nombre d'échantillons minimal correspondant pour un pourcentage de tolérance de lots défectueux de 20 %

Nombre de défauts autorisés	Nombre d'échantillons minimal
0	11
1	18
2	25
3	32
4	38
5	45
6	51
7	57
8	63
9	69
10	75

4.10 Définition du produit de référence

Lorsqu'un produit de référence est requis dans l'une des méthodes d'essais et de mesures utilisées dans la présente norme, le produit de référence doit être clairement défini. Il convient qu'une qualification relative à la fiabilité effectuée par similarité soit basée sur une justification technique qui tient compte de la conception, des processus, des applications, de la caractérisation et du mécanisme de dégradation de ces produits similaires.

4.11 Rapport des essais définis dans la norme relative à la fiabilité

La conformité à cette norme doit être étayée par un rapport d'essais.

Des rapports d'essais bien documentés et étayés par des preuves doivent être préparés et mis à disposition en vue des contrôles, afin de démontrer que les essais ont été effectués conformément aux exigences et qu'ils satisfont à ces exigences.

Le rapport d'essais doit clairement démontrer que les essais ont été effectués conformément aux exigences de la présente norme et il doit fournir des détails complets sur les essais, ainsi qu'une déclaration d'acceptation ou de rejet.

Tout produit échouant à un essai particulier ou à une séquence d'essais doit être consigné dans le rapport d'essais. La cause de la défaillance doit être fournie et toute action corrective décidée doit être décrite. Si aucune modification significative de conception ou de processus n'est effectuée sur le produit, l'essai ou la séquence d'essais doit être renouvelé(e) là où la défaillance est survenue, en consignait les résultats des deux essais.

Toute modification significative de conception ou de processus doit être identifiée dans le rapport des essais définis dans la norme relative à la fiabilité. Dans ce cas, le jeu complet d'essais relatifs à la fiabilité doit être répété et les résultats consignés.