

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 057-2: Single mode fibre plug-receptacle style optical fuse for category C – Controlled environment

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme de performance

Partie 057-2: Fusible optique du type fiche-embase à fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 057-2: Single mode fibre plug-receptacle style optical fuse for category C – Controlled environment

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme de performance

Partie 057-2: Fusible optique du type fiche-embase à fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-7222-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Tests	7
4 Test reports	8
5 Performance requirements	8
5.1 Sample size, sequencing and grouping.....	8
5.2 Dimensions	8
5.3 Test details and requirements	8
Annex A (normative) Sample size and product sourcing requirements	16
Annex B (normative) Threshold powers for optical fuses	17
Annex C (normative) Reference connector and adaptor	18
Annex D (informative) Example of style configuration for optical fuse.....	19
Annex E (normative) Testing of optical fuses	20
Bibliography.....	23
Figure D.1 – Optical fuse, plug-receptacle style configuration	19
Figure E.1 – Test set-up schematics	20
Figure E.2 – Example of power threshold and blocking attenuation at threshold measurements for sample 1280A of an optical fuse	21
Figure E.3 – Response time curve of an optical fuse.....	21
Figure E.4 – Response time testing set-up.....	22
Table 1 – Performance requirements for optical fuses.....	8
Table A.1 – Sample size and product sourcing requirements	16
Table B.1 – Powers for optical fuses, single-mode	17
Table C.1 – Requirements for reference connector and adaptor.....	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 057-2: Single mode fibre plug-receptacle style optical fuse for category C – Controlled environment

FOREWORD

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

International Standard IEC 61753-057-2 has been prepared by subcommittee SC86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee TC86: Fibre optics.

This bilingual version (2019-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2012-12.

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

FDIS	Report on voting
86B/3501/FDIS	86B/3545/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 in the IEC 61753 series, published under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

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

INTRODUCTION

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning optical fuse.

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holder of this patent right has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

KiloLambda technologies, Ltd.
22a Wallenberg street,
Tel-Aviv 69719, Israel

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

US patent US-7162,114 B2 "Optical Energy switching device and method", granted January 9,2007.

Japan patent 4376632 "Optical Energy switching device and method", granted September 18, 2009

The optical fuse is a passive device, designed to protect equipment and fibre cables from damage due to optical overpower, spikes and surges. The optical fuse produces a controlled, permanent, signal blocking at a predetermined power threshold in an optical fibre transmission line. The optical fuse is wavelength independent over its entire specified spectral range. IEC 60869-1 contains the generic information of the optical fuse. The optical fuse has a maximum allowed power input $P_{in\ max}$ that is allowed. Beyond this power it is dysfunctional and can let light through. Numerical values for $P_{in\ max}$ are given in Annex B.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 057-2: Single mode fibre plug-receptacle style optical fuse for category C – Controlled environment

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum initial test and measurement requirements and severities which a fibre optical fuse satisfies in order to be categorised as meeting the requirements of single mode fibre plug-receptacle style optical fuse used in controlled environments. Optical performance specified in this document relate to plug-receptacle style configuration fuses only.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 60869-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic passive power control devices – Part 1: Generic specification*¹

IEC 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

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

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

IEC 61300-2-14, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-14: Tests – High optical power*¹

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

¹ To be published.

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 61300-3-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-2: Examinations and measurements – Polarization dependent loss in a single-mode fibre optic device*

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 61300-3-7, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-7: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation and return loss of single mode components*

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 61300-3-32, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-32: Examinations and measurements – Polarization mode dispersion measurement for passive optical components*

IEC 61754 series, *Fibre optic connector interfaces*

IEC 61755 series, *Fibre optic connector optical interfaces*

IEC/TR 62627-02:2010, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 02: Report of round robin test results on SC plug style fixed attenuators*

3 Tests

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

Some tests require the use of reference connector plugs and reference connector adaptors. These are specified in Annex C. It is essential and recommended that all connector, plugs and reference connector adaptors be inspected and cleaned if dirty and checked again, according to manufacturers' instructions, prior to every mating in all tests.

All tests are to be carried out to validate performance over the required operating wavelength and power range. As a result, single or multiple spectral bands may be chosen for the qualification in addition to threshold power.

4 Test reports

Fully documented test reports and supporting evidence shall be prepared and shall be available for inspection as evidence that the tests have been carried out and complied with.

5 Performance requirements

5.1 Sample size, sequencing and grouping

Sample sizes for the tests are defined in Annex A.

5.2 Dimensions

Dimensions of mechanical interface for mating, plug and receptacle size, shall comply with IEC optical connector interface standard IEC 61754 series and IEC optical interface standard IEC 61755 series. Other dimensions shall comply with those given in appropriate manufacturer's drawings.

When implementing this standard be aware that there have been problems when using a rigid interface component with SC plug style adaptors and plugs. See Clause 6 of IEC/TR 62627-02:2010.

5.3 Test details and requirements

Table 1 specifies the optical, environment and mechanical performance requirements and related test methods for optical fuses.

Compliance to this standard requires demonstration of the ability to meet the performance requirement in Table 1.

Table 1 – Performance requirements for optical fuses (1 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
1	Insertion loss	Operating wavelength range: 1 520 nm to 1 625 nm Insertion loss $\leq 1,5$ dB Insertion loss is measured with input power ≤ -5 dBm	Method: Launch patchcord length: Other requirements: Launch conditions: Source power stability: Wavelength range: Total uncertainty	IEC 61300-3-7, Method B2.1, test sample configuration according to IEC 61300-3-4 substitution method ≥ 2 m. Only the fundamental mode shall propagate at the fuse interface and at the detector. This test shall be performed against a reference plug^{1,2} and reference adaptor. The wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre. $\leq \pm 0,05$ dB over the measuring period or at least 1 h 1 520 nm to 1 625 nm $\leq \pm 0,05$ dB

Table 1 (2 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
2	Return loss Below power threshold	≥ 35 dB Grade T ≥ 40 dB Grade R ≥ 50 dB Grade U ≥ 60 dB Grade V Return loss is measured with input power ≤ -5 dBm	Method: Optical source Wavelength: Total uncertainty	IEC 61300-3-6 (Against 2 reference plugs ¹) measurement method 1, OCWR for grades T,R, U IEC 61300-3-6 (Against 2 reference plugs ¹) measurement method 1, OFDR for grade V 1 520 nm and 1 625 nm Test every sample with the two wavelengths. $\leq \pm 2$ dB
3	Return loss Above power threshold, after fuse response	≥ 30 dB Return loss is measured with input power ≤ -5 dBm	Method: Optical source Wavelength: Total uncertainty	IEC 61300-3-6 (Against 2 reference plugs ¹) measurement method 1, OCWR 1 520 nm and 1 625 nm Test every sample with the two wavelengths. $\leq \pm 2$ dB
4	Polarization Dependent Loss	$\leq 0,2$ dB Over the specified operating wavelength The samples shall be terminated onto single-mode fibres as per IEC 60793-2-50, Type B 1.1, in either coated fibres (primary and secondary) or reinforced cable format	Method: Optical source Wavelength: Total uncertainty	IEC 61300-3-2, all polarization method 1 550 nm ± 10 nm $\leq \pm 0,05$ dB over the dynamic range to be measured
5	Polarization mode dispersion	$\leq 0,2$ ps (Max value) Over the specified operating wavelength range	Method: Optical source Wavelength: Detector linearity:	IEC 61300-3-32, MPS method 1 550 nm ± 10 nm $\pm 0,05$ dB over the dynamic range to be measured
6	High optical power Below power threshold	The fuse will not change its insertion and return loss up to power threshold Before and after the test the Insertion loss shall meet the requirements of test 1 Before and after the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value.	Method: Optical source Wavelength: Test power: Test temperature: Test duration:	IEC 61300-2-14 1 550 nm ± 10 nm 3 dB below power threshold 25 °C ± 2 °C Duration of long-term test: 96 h at test power

Table 1 (3 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
7	High optical power Above power threshold (Destructive test)	The fuse will block the power from power threshold to ≥ 30 dBm input power or higher value specified in Annex B Before the test the Insertion loss shall meet the requirements of test 1 After and during the test the Insertion loss shall meet the requirements of test 9 Before and after the test the return loss shall meet the requirements of test 2	Method: Optical source Wavelength: Test power: Test temperature: Test duration:	IEC 61300-2-14 1 550 nm $\pm$ 10 nm 3 dB above power threshold 25 °C $\pm$ 2 °C Duration of long-term test: 96 h at test power
8	Power threshold (Destructive test)	The tolerance is ± 1 dB from the specified optical fuse power threshold The fuse will meet the power threshold requirements as specified when operated at the 3 specified temperatures	Method: Optical source Wavelength: Test temperature:	See Annex E for detailed test description. The test power input is 1 dB to 3 dB above power threshold and the blocking attenuation is measured accordingly. Samples from every batch will be destructively tested, all will comply. 1 550 nm 10 °C $\pm$ 2 °C 25 °C $\pm$ 2 °C 60 °C $\pm$ 2 °C
9	Blocking attenuation at threshold (destructive test)	> 30 dB The fuse will meet the requirement as specified, when operated at the 3 specified temperatures for the specified duration	Method: Optical source Wavelength: Test duration: Test temperature:	See Annex E for detailed test description. The test power input is 1 dB to 3 dB above power threshold and the blocking attenuation is measured accordingly. Samples from every batch will be destructively tested, all will comply. 1 550 nm 96 h at test power 10 °C $\pm$ 2 °C 25 °C $\pm$ 2 °C 60 °C $\pm$ 2 °C

Table 1 (4 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
10	Response time	< 100 μs The fuse will meet the requirement as specified, when operated at the 3 specified temperatures	Method: Optical source Wavelength: Test temperature:	See Annex E for detailed test description. The test power input is 1 dB to 3 dB above power threshold and the blocking attenuation is measured accordingly. Samples from every batch will be destructively tested, all will comply. 1 550 nm 10 °C $\pm$ 2 °C 25 °C $\pm$ 2 °C 60 °C $\pm$ 2 °C
11	Damp heat (steady state)	By the end of the test the insertion loss shall meet the requirements of test 1 By the end of the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change during the test shall be within $\pm$ 0,5 dB of the initial value. Insertion loss is measured with input power $\leq$ -5 dBm After the test the power threshold shall meet the requirements of test 8	Method: Pre conditioning procedure: Temperature: Relative Humidity: Duration of exposure: Specimen optically functioning: Optical source Wavelength: Optical power: Recovery procedure:	IEC 61300-2-19 During the test the change in insertion loss shall be measured by test method IEC 61300-3-3. Standard atmospheric conditions as defined in IEC 61300-1 for 2 hours + 40 $\pm$ 2 °C 93 % $\begin{smallmatrix} +2 \\ -3 \end{smallmatrix}$ RH 96 h Yes 1 550 nm 3 dB lower than power threshold, as defined in Annex B Allow specimens to return to standard atmospheric conditions defined in IEC 61300-1 in 2 h.

Table 1 (5 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
12	Change of temperature	By the end of the test the Insertion loss shall meet the requirements of test 1 By the end of the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Insertion loss is measured with input power ≤ -5 dBm After the test the power threshold shall meet the requirements of test 8	Method: Pre conditioning procedure: High Temperature: Low temperature: Number of cycles: Temperature rate of change: Duration at extreme temperatures: Specimen optically functioning: Optical source Wavelength: Optical power: Maximum sampling interval during the test: Recovery procedure:	IEC 61300-2-22 During the test the change in Insertion loss shall be measured by test method IEC 61300-3-3. Standard atmospheric conditions as defined in IEC 61300-1 for 2 h $+60 \pm 2$ °C -10 ± 2 °C 5 1 °C/min 1 h Yes 1 550 nm 3 dB lower than power threshold, as defined in Annex B 15 min Allow specimen to return to standard atmospheric conditions in IEC 61300-1 for in 2 h.
13	Dry heat-high temperature endurance	By the end of the test the insertion loss requirements of test No. 1 shall be met By the end of the test the return loss requirement of test No. 2 shall be met The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Insertion loss is measured with input power ≤ -5 dBm After the test the power threshold shall meet the requirements of test 8	Method: Pre-conditioning procedure: Specimen optically functioning: Temperature: Duration of the exposure: Optical source Wavelength: Maximum sampling interval during the test: Recovery procedure:	IEC 61300-2-18 During the test the change in insertion loss shall be measured. By test method IEC 61300-3-3. Standard atmospheric conditions as defined in IEC 61300-1 for 2 h Yes $+60$ °C ± 2 °C 96 h 1 550 nm 1 h Allow specimen to return to standard atmospheric conditions in IEC 61300-1 for in 2 h.

Table 1 (6 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
14	Cold	By the end of the test the Insertion loss shall meet the requirements of test 1 By the end of the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Insertion loss is measured with input power ≤ -5 dBm After the test the power threshold shall meet the requirements of test 8	Method: Pre-conditioning procedure: Specimen optically functioning: Temperature: Duration of the exposure: Optical source Wavelength: Optical power: Maximum sampling interval during the test: Recovery procedure:	IEC 61300-2-17 During the test the change in Insertion loss shall be measured by test method IEC 61300-3-3. Standard atmospheric conditions as defined in IEC 61300-1 for 2 h Yes $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 96 h 1 550 nm 3 dB lower than power threshold, as defined in Annex B 1 h Allow specimen to return to standard atmospheric conditions in IEC 61300-1 for in 2 h.
15	Vibration (sinusoidal)	After the test the insertion loss shall meet the requirements of test 1 After the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change between value before test and value after test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Insertion loss is measured with input power ≤ -5 dBm After the test the power threshold shall meet the requirements of test 8	Method: Frequency range: Vibration amplitude: Number of cycles: Rate of change: Number of axes: Specimen optically functioning: Optical source Wavelength: Optical power:	IEC 61300-2-1 During the test the change in Insertion loss shall be measured by test method IEC 61300-3-3. 10 Hz to 55 Hz 0,75 mm 15 1 octave/min 3 orthogonal axes No 1 550 nm 3 dB lower than power threshold, as defined in Annex B

Table 1 (7 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
16	Shock	After the test the insertion loss shall meet the requirements of test 1 After the test the return loss shall meet the requirements of test 2 After the test the power threshold shall meet the requirements of test 8 Before and after the test specimen tested in mated position	Method: Acceleration force: Number of axes: Number of cycles: Duration per axis: Measurements required: Specimen optically functioning: Optical source Wavelength: Optical power:	IEC 61300-2-9 500 g 3 axes, 2 directions 2 shocks per direction, 12 shocks total Nominal 1 ms duration, half sine pulse Before, after each axis, and after the test No 1 550 nm 3 dB lower than power threshold, as defined in Annex B
17	Strength of coupling mechanism	After the test the insertion loss shall meet the requirements of test 1 After the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Above measurements carried out in power ≤ -5 dBm	Method: Magnitude of the load: Load application point: Duration of the load: Specimen optically functioning: Optical power: Optical source Wavelength:	IEC 61300-2-6 During the test the change insertion loss shall be measured by transient loss test method IEC 61300-3-28 (Transient loss). 40 N, at a rate of 2 N/s 0,2 m from the optical interface 120 s Yes 3 dB lower than power threshold, as defined in Annex B 1 550 nm
18	Mating durability	After the test the return loss shall meet the requirements of test 2 The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Above measurements carried out in power ≤ -5 dBm Return loss is measured with input power ≤ -5 dBm	Method: Number of mating cycles: Specimen optically functioning: Measurements required: Optical source Wavelength:	IEC 61300-2-2 200, all parts (connector fuse-adaptor-connector) shall be demated and mated Yes Change in insertion loss shall be measured after every cycle; Before and after the test the insertion loss shall meet the requirements of test 1. Return loss shall be measured before and after the test and shall meet the requirements of test 2. 1 550 nm

Table 1 (8 of 8)

No.	Test	Requirement	Details	
			Other specifications:	Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. In situ conditioning procedure: clean the mechanical and optical alignment parts of the moving connector according to the manufacturer instructions after cycle 24, 74, 124, and 174. Clean both the moving and stationary connectors and adaptor according to the manufacturer instructions after cycle 49, 99, 149, and 199. No additional cleaning or re-cleaning is allowed. Recovery procedure: the mechanical and optical alignment parts of the specimen may be cleaned according to manufacturer instructions up to 2 times after the final mating cycle.
¹ Reference connector definition is given in Annex C. ² Clean connectors, plugs and adaptors according to manufacturer's instructions, prior to every mating, in all tests unless otherwise specified.				

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-057-2:2012

Annex A (normative)

Sample size and product sourcing requirements

Table A.1 gives sample size and product sourcing requirements.

Table A.1 – Sample size and product sourcing requirements

No.	Test	Sample size	Source
N/A	Dimensional	10	New
1	Insertion loss	80	New
2	Return loss below power threshold	80	Test 1
3	Return loss above power threshold	12	Test 8 or 9
4	Polarization dependent loss	4	Test 2
5	Polarization mode dispersion	4	Test 4
6	High optical power. Below power threshold	8	Test 5
7	High optical power. Above power threshold. (Destructive test)	4	Test 2
8	Power threshold (Destructive test) 4 samples at each temperature	12	Test 2
9	Blocking attenuation at threshold (Destructive test)	12	Test 2
10	Response time (Destructive test)	12	Test 2
11	Damp Heat (steady state)	4	Test 2
12	Change of temperature	4	Test 2
13	Dry heat	4	Test 2
14	Cold	4	Test 2
15	Vibration (sinusoidal)	4	Test 2
16	Shock	4	Test 2
17	Strength of coupling mechanism	4	Test 2
18	Mating durability	4	Test 2
NOTE Tests 5 to 18 may be performed in any order. Samples for tests 5 to 18 should be randomly selected from the samples of tests 2 and 4. Some tests are destructive and the samples cannot be used for any further testing. Tests 8 and 9 are performed on the same samples or on different samples.			

Annex B (normative)

Threshold powers for optical fuses

Table B.1 gives the powers for optical fuses, single-mode.

Table B.1 – Powers for optical fuses, single-mode

Power threshold dBm	Recommended power for normal CW work dBm	Maximum allowed power input, $P_{in\ max}$ dBm
18	Up to 15	Up to 30
19	Up to 16	Up to 32
20	Up to 17	Up to 34
21	Up to 18	Up to 36
22	Up to 19	Up to 36
23	Up to 20	Up to 36
24	Up to 21	Up to 36
25	Up to 22	Up to 36
26	Up to 23	Up to 36
27	Up to 24	Up to 36
28	Up to 25	Up to 36
29	Up to 26	Up to 36
30	Up to 27	Up to 36
NOTE $P_{in\ max}$ of 36 dBm is the maximum allowed power input into an optical fuses having power threshold up to 30 dBm. Beyond this power, $P_{in\ max}$ of 36 dBm, it is dysfunctional and can let light through.		

Annex C (normative)

Reference connector and adaptor

Table C.1 gives the requirements for the reference connector and the adaptor.

Table C.1 – Requirements for reference connector and adaptor

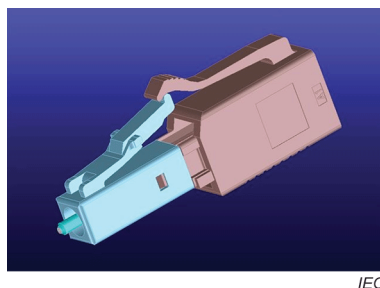
Items	2,5 mm diameter ferrule PC connector	1,25 mm diameter ferrule PC connector
Ferrule outer diameter	2,499 mm ± 0,000 5 mm	1,249 mm ± 0,000 5 mm
Eccentricity of fibre core centre to ferrule centre	≤ 0,3 µm	≤ 0,3 µm
Deviation of axis of fibre to axis of ferrule	≤ 0,2 degree	≤ 0,2 degree
Eccentricity of spherically polished ferrule endface	≤ 50 µm	≤ 50 µm
Visual examination of fibre end surface with x200 magnification	No defects in core zone	No defects in core zone
Insertion Loss between two reference plugs	≤ 0,2 dB	≤ 0,2 dB
Visual examination	Every 50 mating	Every 50 mating
NOTE Reference adaptors should give 0,2 dB maximum insertion loss when used with two reference plugs.		

Annex D

(informative)

Example of style configuration for optical fuse

The optical fuse, plug-receptacle style, configuration is given in Figure D.1.



IEC

Figure D.1 – Optical fuse, plug-receptacle style configuration

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-057-2:2012

Annex E (normative)

Testing of optical fuses²

E.1 Introductory remark

This annex describes the testing of optical fuse functionality and measurement of its parameters. Testing of the following parameters, which do not appear in regular IEC standards, is described:

- power threshold;
- blocking attenuation at threshold;
- response time.

The fuse is a safety device and only destructive testing can test its functionality; it is not functional any more after exposure to powers over the threshold. The actual test requires high power, and needs a dedicated test set up, designed for these measurements.

An example of a test carried out on an optical fuse will be followed according to this Annex, where the optical fuse parameters are

- power threshold: (each fuse in the batch) $20 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$
- blocking attenuation at threshold $> 30 \text{ dB}$
- response time: $< 100 \text{ } \mu\text{s}$

E.2 Power threshold and blocking attenuation at threshold measurement

Measuring the threshold power is the first and most important functional test of the optical fuse, calling to expose the rated, e.g. 20 dBm , optical fuse to slowly varying powers starting at 10 dBm and up to 36 dBm . The powers needed call for an oscillator (e.g. diode laser) followed by fibre amplifiers.

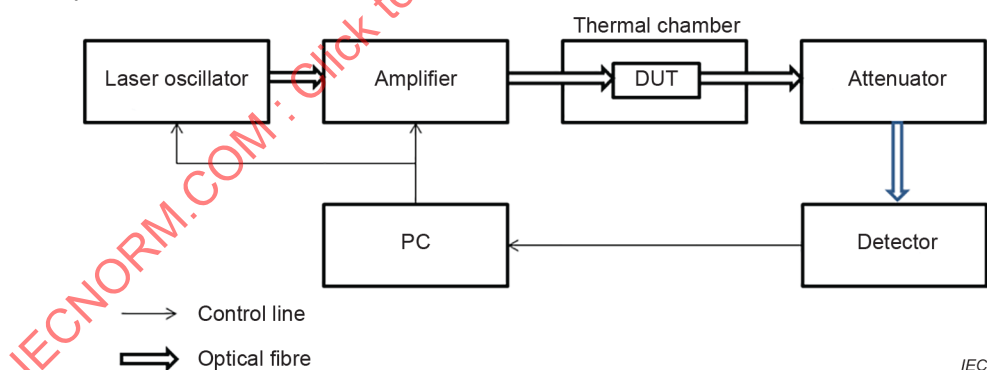


Figure E.1 – Test set-up schematics

The power measured by the detector, as a function of input power, provides both the threshold power as well as the blocking attenuation at the threshold of the DUT. The insertion loss for low and high power is provided as well.

Figure E.2 shows a curve of the change of the IL against the P_{in} . The change of the IL that occurs at threshold can be seen, the IL change from $\sim 0 \text{ dB}$ to $> 50 \text{ dB}$, giving more than five orders of magnitude "protection", or blocking attenuation at threshold, being $> 30 \text{ dB}$ needed

² This Annex will be deleted when an IEC standard for a test method for an optical fuse is published.

in this example. The values of the insertion loss before and after activation are part of the collected results.

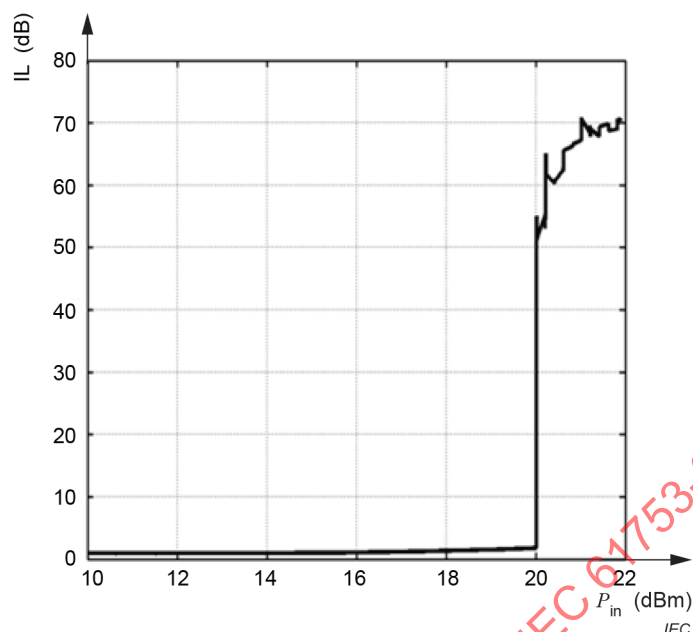


Figure E.2 – Example of power threshold and blocking attenuation at threshold measurements for sample 1280A of an optical fuse

E.3 Response time measurement

The response time of the optical fuse is defined as the total time where the optical fuse output power level is higher than the predetermined optical fuse power threshold by +1 dB. Here the input pulse duration is 1 ms long, having rise time of $\sim 10 \mu\text{s}$ and a steady state power of fuse power threshold + 3 dB. Figure E.3 illustrates the parameters.

In this case, rise time is the elapsed time for input power to reach 90 % of its steady-state value from the time it starts.

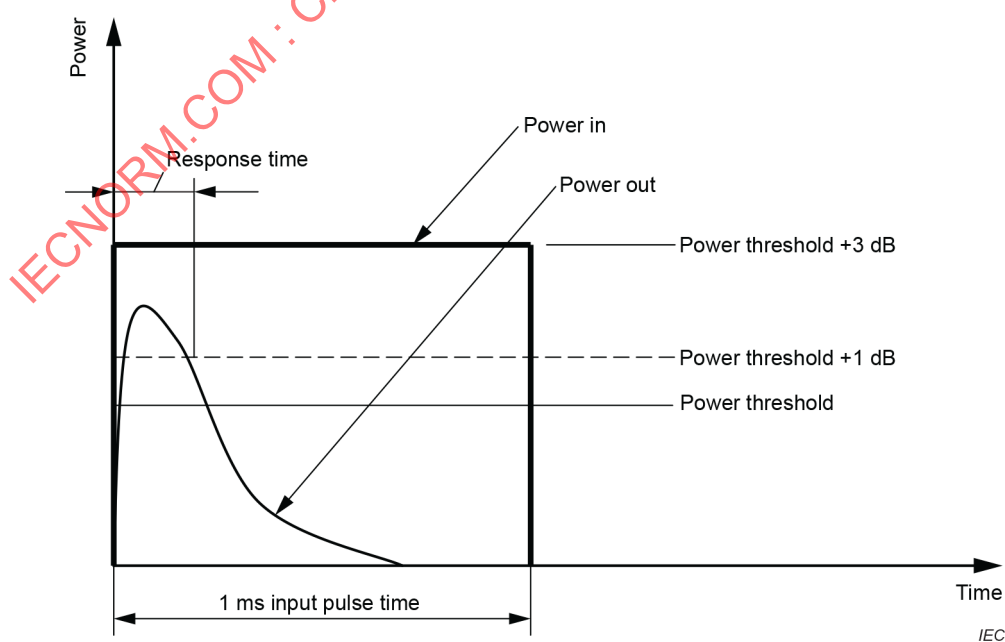
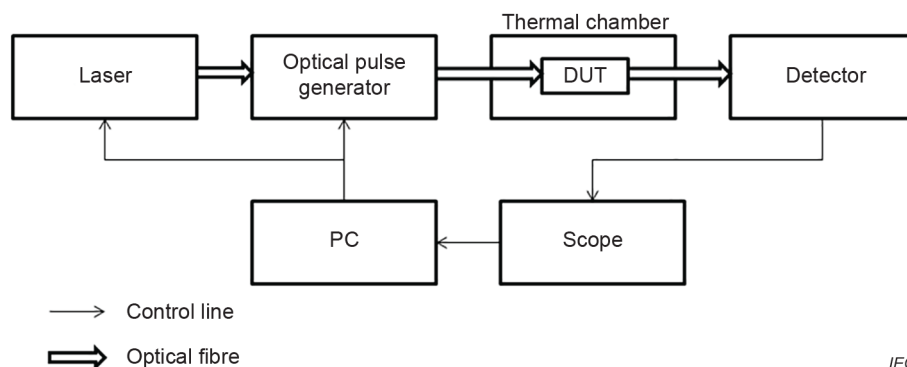


Figure E.3 – Response time curve of an optical fuse

Schematics of the test set-up and description are shown in Figure E.4.



IEC

Figure E.4 – Response time testing set-up

A 1 550 nm wavelength laser provides the input signal, which is amplified and regenerated by the optical pulse generator unit, controlled by a designated software program. Output power is measured and presented graphically using an oscilloscope. Analysis of the data is carried out using standard mathematical software.

Since the test is carried out at three different temperatures, the minimal specified temperature, the maximal specified temperature and the average specified temperature of the optical fuse, the DUT is placed in a thermal chamber having stable temperature as required.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-057-2:2012

Bibliography

IEC/TR 62627-01, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 01: Fibre optic connector cleaning methods*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-057-2:2012

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
INTRODUCTION.....	27
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Essais	30
4 Rapports d'essai.....	30
5 Exigences de performance	30
5.1 Nombre d'échantillons, séquençement et groupement.....	30
5.2 Dimensions	30
5.3 Détails et exigences des essais	30
Annexe A (normative) Exigences relatives au nombre d'échantillons et à l'origine des produits	40
Annexe B (normative) Puissances de seuil pour fusibles optiques	41
Annexe C (normative) Connecteur et raccord de référence	42
Annexe D (informative) Exemple de configuration de type pour un fusible optique	43
Annexe E (normative) Essai des fusibles optiques	44
Bibliographie.....	47
 Figure D.1 – Fusible optique, configuration de type fiche-embase.....	43
Figure E.1 – Schéma du montage d'essai	44
Figure E.2 – Exemple de mesure de seuil de puissance et d'affaiblissement du blocage au seuil pour l'échantillon 1280A d'un fusible optique	45
Figure E.3 – Courbe du temps de réponse d'un fusible optique.....	46
Figure E.4 – Montage pour l'essai du temps de réponse	46
 Tableau 1 – Exigences de performance des fusibles optiques (1 sur 9)	31
Tableau A.1 – Exigences relatives au nombre d'échantillons et à l'origine des produits	40
Tableau B.1 – Puissances pour les fusibles optiques destinés aux fibres unimodales	41
Tableau C.1 – Exigences relatives au connecteur de référence et au raccord de référence	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION
ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES –
NORME DE PERFORMANCE-****Partie 057-2: Fusible optique du type fiche-embase
à fibre unimodale pour catégorie C –
Environnement contrôlé**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61753-057-2 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86: Fibres optiques.

La présente version bilingue (2019-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2012-12.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86B/3501/FDIS et 86B/3545/RVD.

Le rapport de vote 86B/3545/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61753, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme de performance*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

INTRODUCTION

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC, International Electrotechnical Commission) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité au présent document peut nécessiter l'utilisation d'un fusible optique protégé par un brevet.

L'IEC ne prend pas position concernant la preuve, la validité et le domaine d'application de ce droit de propriété intellectuelle.

Le détenteur de ce droit de propriété intellectuelle a assuré à l'IEC qu'il souhaitait négocier des licences avec des demandeurs situés dans le monde entier, soit gratuitement, soit dans des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. A cet égard, la déclaration du détenteur de ce droit de propriété intellectuelle est enregistrée auprès de l'IEC. Des informations peuvent être obtenues en écrivant à l'adresse suivante:

KiloLambda technologies, Ltd.

22a Wallenberg street,

Tel-Aviv 69719, Israël

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle autres que ceux qui sont identifiés ci-dessus. L'IEC ne doit pas être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'ISO (www.iso.org/patents) et l'IEC (<http://patents.iec.ch>) gèrent des bases de données en ligne de brevets relatifs à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter les bases de données pour disposer des informations les plus récentes concernant les brevets.

Brevet américain US-7162 114 B2, « Dispositif et procédé de commutation d'énergie optique », accordé le 9 janvier 2007.

Brevet japonais 4376632, « Dispositif et procédé de commutation d'énergie optique », accordé le 18 septembre 2009.

Le fusible optique est un dispositif passif, conçu pour protéger les équipements et les câbles à fibres optiques contre les dommages résultant de surpuissances, de pics et de sautes optiques. Le fusible optique effectue un blocage de signal contrôlé et permanent à un seuil de puissance prédéterminé dans une ligne de transmission à fibres optiques. Le fusible optique est indépendant de la longueur d'onde sur toute sa gamme spectrale spécifiée. L'IEC 60869-1 contient des informations génériques sur les fusibles optiques. Le fusible optique présente une puissance d'entrée maximale autorisée, $P_{in\ max}$. Au-dessus de cette puissance, il devient dysfonctionnel et peut laisser passer le rayonnement lumineux. Les valeurs numériques de $P_{in\ max}$ sont données à l'Annexe B.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – NORME DE PERFORMANCE -

Partie 057-2: Fusible optique du type fiche-embase à fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61753 contient les exigences et les sévérités initiales minimales d'essai et de mesure auxquelles un fusible optique est tenu de satisfaire pour entrer dans une catégorie satisfaisant aux exigences du fusible optique du type fiche-embase à fibre unimodale, utilisé dans des environnements contrôlés. La performance optique spécifiée dans le présent document concerne des fusibles ayant des configurations de type fiche-embase uniquement.

2 Références normatives

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

IEC 60793-2-50, *Fibres optiques – Partie 2-50: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B*

IEC 60869-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Dispositifs fibroniques passifs de contrôle de la puissance – Partie 1: Spécification générique¹*

IEC 61300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures - Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 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)*

IEC 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*

IEC 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 couplage*

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

¹ En cours de publication.

IEC 61300-2-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-14: Essais – Puissance optique élevée*¹

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

IEC 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*

IEC 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 (état continu)*

IEC 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*

IEC 61300-3-2, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-2: Examen et mesures – Perte en fonction de la polarisation dans un dispositif pour fibres optiques unimodales*

IEC 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*

IEC 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*

IEC 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*

IEC 61300-3-7, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-7: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation and return loss of single mode components* (disponible en anglaise seulement).

IEC 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*

IEC 61300-3-32, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-32: Examens et mesures – Mesures de la dispersion de mode de polarisation pour composants optiques passifs*

Série IEC 61754, *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques*

Série IEC 61755, *Interfaces optiques de connecteurs pour fibres optiques*

IEC/TR 62627-02:2010, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 02: Report of round robin test results on SC plug style fixed attenuators* (disponible en anglais seulement)

3 Essais

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

Certains essais exigent d'utiliser des fiches de connecteur de référence et des raccords de connecteur de référence. Ils sont spécifiés à l'Annexe C. Il est essentiel et recommandé que l'ensemble des connecteurs, fiches et raccords de connecteur de référence soient contrôlés, nettoyés si besoin et contrôlés à nouveau, conformément aux instructions du fabricant, avant chaque accouplement dans tous les essais.

Tous les essais sont à réaliser pour valider la qualité de fonctionnement dans la plage de longueurs d'onde et la plage de puissances de fonctionnement exigées. Des bandes spectrales uniques ou multiples peuvent donc être choisies pour la qualification, en plus de la puissance de seuil.

4 Rapports d'essai

Des rapports d'essai bien documentés et étayés par des preuves doivent être préparés et doivent être mis à disposition en vue des contrôles, afin de démontrer que les essais ont été réalisés et qu'ils sont satisfaisants.

5 Exigences de performance

5.1 Nombre d'échantillons, séquençement et groupement

Les nombres d'échantillons pour les essais sont définis à l'Annexe A.

5.2 Dimensions

Les dimensions de l'interface mécanique pour l'accouplement, ainsi que les dimensions de la fiche et de l'embase, doivent être conformes à la série de normes d'interface de connecteurs fibroniques IEC 61754 et à la série de normes d'interface optique de connecteurs fibroniques IEC 61755. Les autres dimensions doivent satisfaire à celles données sur les dessins correspondants du fabricant.

Lors de la mise en application de la présente norme, garder en tête qu'il y a eu des problèmes lorsqu'un organe d'interface rigide a été utilisé avec des raccords et fiches de type fiche SC. Voir l'Article 6 de l'IEC/TR 62627-02:2010.

5.3 Détails et exigences des essais

Le Tableau 1 spécifie les exigences et méthodes d'essai associées relatives à la performance optique, à l'environnement et à la performance mécanique des fusibles optiques.

La conformité à la présente norme exige de démontrer la capacité à satisfaire aux exigences de performance du Tableau 1.

Tableau 1 – Exigences de performance des fusibles optiques (1 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
1	Perte d'insertion	Plage de longueurs d'onde de fonctionnement: 1 520 nm à 1 625 nm Perte d'insertion $\leq 1,5$ dB La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm	Méthode: Longueur du cordon d'injection: Autres exigences: Conditions d'injection: Stabilité de puissance de la source: Plage de longueurs d'onde: Incertitude totale:	IEC 61300-3-7, méthode B2.1, configuration d'échantillon d'essai conforme à la méthode de substitution de l'IEC 61300-3-4 ≥ 2 m. Seul le mode fondamental doit se propager à l'interface du fusible et au détecteur. Cet essai doit être réalisé par rapport à une fiche de référence^{1,2} et à un raccord de référence. La longueur d'onde de la source doit être plus longue que la longueur d'onde de coupure de la fibre. $\leq \pm 0,05$ dB pendant toute la période de mesure ou au moins 1 h 1 520 nm à 1 625 nm $\leq \pm 0,05$ dB
2	Affaiblissement de réflexion Au-dessous du seuil de puissance	≥ 35 dB Grade T ≥ 40 dB Grade R ≥ 50 dB Grade U ≥ 60 dB Grade V L'affaiblissement de réflexion est mesuré avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Incertitude totale:	IEC 61300-3-6 (par rapport à 2 fiches de référence¹), méthode de mesure 1 avec un réflectomètre optique à onde entretenue (OCWR, <i>optical continuous wave reflectometer</i>), pour les grades T, R, U IEC 61300-3-6 (par rapport à 2 fiches de référence¹), méthode de mesure 1 avec un réflectomètre optique dans le domaine fréquentiel (OFDR, <i>optical frequency domain reflectometer</i>) pour le grade V 1 520 nm et 1 625 nm Soumettre chaque échantillon à essai avec les deux longueurs d'onde. $\leq \pm 2$ dB
3	Affaiblissement de réflexion Au-dessus du seuil de puissance, après réponse du fusible	≥ 30 dB L'affaiblissement de réflexion est mesuré avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Incertitude totale:	IEC 61300-3-6 (par rapport à 2 fiches de référence¹), méthode de mesure 1 avec un OCWR 1 520 nm et 1 625 nm Soumettre chaque échantillon à essai avec les deux longueurs d'onde. $\leq \pm 2$ dB

Tableau 1 (2 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
4	Affaiblissement dépendant de la polarisation	$\leq 0,2$ dB Sur la longueur d'onde de fonctionnement spécifiée Les échantillons doivent être raccordés à des fibres unimodales conformes au type B1.1 de l'IEC 60793-2-50, soit sous forme de fibres sous revêtement (primaire et secondaire), soit sous forme de câbles renforcés	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Incertitude totale:	IEC 61300-3-2, toute méthode de polarisation $1\,550\text{ nm} \pm 10\text{ nm}$ $\leq \pm 0,05$ dB sur la plage dynamique à mesurer
5	Dispersion de mode de polarisation	$\leq 0,2$ ps (valeur max.) Sur la plage de longueurs d'onde de fonctionnement spécifiée	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Linéarité du détecteur:	IEC 61300-3-32, méthode à décalage de phase de modulation (MPS, <i>modulation phase shift</i>) $1\,550\text{ nm} \pm 10\text{ nm}$ $\pm 0,05$ dB sur la plage dynamique à mesurer
6	Puissance optique élevée Au-dessous du seuil de puissance	La perte d'insertion et l'affaiblissement de réflexion du fusible restent inchangés jusqu'au seuil de puissance Avant et après l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 Avant et après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale.	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Puissance d'essai: Température d'essai: Durée de l'essai:	IEC 61300-2-14 $1\,550\text{ nm} \pm 10\text{ nm}$ 3 dB au-dessous du seuil de puissance $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ Durée de l'essai à long terme: 96 h à la puissance d'essai

Tableau 1 (3 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
7	Puissance optique élevée Au-dessus du seuil de puissance (Essai destructif)	Le fusible bloque la puissance à partir du seuil de puissance jusqu'à une puissance d'entrée ≥ 30 dBm ou une valeur supérieure spécifiée à l'Annexe B Avant l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 Après et pendant l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 9 Avant et après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Puissance d'essai: Température d'essai: Durée de l'essai:	IEC 61300-2-14 1 550 nm $\pm$ 10 nm 3 dB au-dessus du seuil de puissance 25 °C $\pm$ 2 °C Durée de l'essai à long terme: 96 h à la puissance d'essai
8	Seuil de puissance (Essai destructif)	La tolérance est de ± 1 dB par rapport au seuil de puissance spécifié du fusible optique Le fusible satisfait aux exigences du seuil de puissance comme spécifié lorsqu'il fonctionne aux 3 températures spécifiées	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Température d'essai:	Voir la description de l'essai à l'Annexe E. La puissance d'essai d'entrée est de 1 dB à 3 dB au-dessus du seuil de puissance et l'affaiblissement de blocage est mesuré en conséquence. Des échantillons de chaque lot sont soumis à un essai destructif, tous sont conformes. 1 550 nm 10 °C $\pm$ 2 °C 25 °C $\pm$ 2 °C 60 °C $\pm$ 2 °C

Tableau 1 (4 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
9	Affaiblissement de blocage au seuil (essai destructif)	> 30 dB Le fusible satisfait aux exigences comme spécifié lorsqu'il fonctionne aux 3 températures spécifiées, pendant la durée spécifiée	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Durée de l'essai: Température d'essai:	Voir la description de l'essai à l'Annexe E. La puissance d'essai d'entrée est de 1 dB à 3 dB au-dessus du seuil de puissance et l'affaiblissement de blocage est mesuré en conséquence. Des échantillons de chaque lot sont soumis à un essai destructif, tous sont conformes. 1 550 nm 96 h à la puissance d'essai 10 °C ± 2 °C 25 °C ± 2 °C 60 °C ± 2 °C
10	Temps de réponse	< 100 µs Le fusible satisfait aux exigences comme spécifié lorsqu'il fonctionne aux 3 températures spécifiées	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Température d'essai:	Voir la description de l'essai à l'Annexe E. La puissance d'essai d'entrée est de 1 dB à 3 dB au-dessus du seuil de puissance et l'affaiblissement de blocage est mesuré en conséquence. Des échantillons de chaque lot sont soumis à un essai destructif, tous sont conformes. 1 550 nm 10 °C ± 2 °C 25 °C ± 2 °C 60 °C ± 2 °C
11	Chaleur humide (état continu)	D'ici la fin de l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 D'ici la fin de l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à ± 0,5 dB de la valeur initiale. La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm Après l'essai, le seuil de puissance doit satisfaire aux exigences de l'essai 8	Méthode: Procédure de préconditionnement: Température: Humidité relative: Durée de l'exposition: Spécimen optiquement actif: Longueur d'onde de la source optique: Puissance optique: Procédure de rétablissement:	IEC 61300-2-19 Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de l'IEC 61300-3-3. Exposition pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées telles que définies dans l'IEC 61300-1 +40 ± 2 °C HR 93 % $\begin{smallmatrix} +2 \\ -3 \end{smallmatrix}$ 96 h Oui 1 550 nm 3 dB au-dessous du seuil de puissance, comme défini à l'Annexe B Laisser les spécimens revenir pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées définies dans l'IEC 61300-1

Tableau 1 (5 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
12	Variations de température	D'ici la fin de l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 D'ici la fin de l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm Après l'essai, le seuil de puissance doit satisfaire aux exigences de l'essai 8	Méthode: Procédure de préconditionnement: Température haute: Température basse: Nombre de cycles: Vitesse de variation de la température: Durée d'exposition aux températures extrêmes: Spécimen optiquement actif: Longueur d'onde de la source optique: Puissance optique: Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai: Procédure de rétablissement:	IEC 61300-2-22 Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de l'IEC 61300-3-3. Exposition pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées telles que définies dans l'IEC 61300-1 $+60 \pm 2$ °C -10 ± 2 °C 5 1 °C/min 1 h Oui 1 550 nm 3 dB au-dessous du seuil de puissance, comme défini à l'Annexe B 15 min Laisser les spécimens revenir pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées définies dans l'IEC 61300-1

Tableau 1 (6 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
13	Chaleur sèche - Résistance à haute température	D'ici la fin de l'essai, les exigences de perte d'insertion de l'essai N° 1 doivent être satisfaites D'ici la fin de l'essai, l'essai, les exigences d'affaiblissement de réflexion de l'essai N° 2 doivent être satisfaites La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm Après l'essai, le seuil de puissance doit satisfaire aux exigences de l'essai 8	Méthode: Procédure de préconditionnement: Spécimen optiquement actif: Température: Durée de l'exposition: Longueur d'onde de la source optique: Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai: Procédure de rétablissement:	IEC 61300-2-18 Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de l'IEC 61300-3-3. Exposition pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées telles que définies dans l'IEC 61300-1 Oui $+60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 96 h 1 550 nm 1 h Laisser les spécimens revenir pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées définies dans l'IEC 61300-1
14	Froid	D'ici la fin de l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 D'ici la fin de l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm Après l'essai, le seuil de puissance doit satisfaire aux exigences de l'essai 8	Méthode: Procédure de préconditionnement: Spécimen optiquement actif: Température: Durée de l'exposition: Longueur d'onde de la source optique: Puissance optique: Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai: Procédure de rétablissement:	IEC 61300-2-17 Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de l'IEC 61300-3-3. Exposition pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées telles que définies dans l'IEC 61300-1 Oui $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 96 h 1 550 nm 3 dB au-dessous du seuil de puissance, comme défini à l'Annexe B 1 h Laisser les spécimens revenir pendant 2 h aux conditions atmosphériques normalisées définies dans l'IEC 61300-1

Tableau 1 (7 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
15	Vibrations (sinusoïdales)	Après l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 Après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de l'affaiblissement d'insertion entre la valeur avant l'essai et la valeur après l'essai doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm Après l'essai, le seuil de puissance doit satisfaire aux exigences de l'essai 8	Méthode: Plage de fréquences: Amplitude de vibration: Nombre de cycles: Vitesse de variation: Nombre d'axes: Spécimen optiquement actif: Longueur d'onde de la source optique: Puissance optique:	IEC 61300-2-1 Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de l'IEC 61300-3-3. 10 Hz à 55 Hz 0,75 mm 15 1 octave/min 3 axes orthogonaux Non 1 550 nm 3 dB au-dessous du seuil de puissance, comme défini à l'Annexe B
16	Chocs	Après l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 Après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 Après l'essai, le seuil de puissance doit satisfaire aux exigences de l'essai 8 Avant et après l'essai, le spécimen est soumis à essai en position accouplée	Méthode: Force d'accélération: Nombre d'axes: Nombre de cycles: Durée par axe: Mesures exigées: Spécimen optiquement actif: Longueur d'onde de la source optique: Puissance optique:	IEC 61300-2-9 500 g 3 axes, 2 directions 2 chocs par direction, 12 chocs au total Durée nominale 1 ms, impulsion semi-sinusoïdale Avant, après chaque axe et après l'essai Non 1 550 nm 3 dB au-dessous du seuil de puissance, comme défini à l'Annexe B

Tableau 1 (8 sur 9)

N°	Essai	Essai	Détails	
17	Résistance du mécanisme de couplage	Après l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1 Après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Au-dessus des mesures effectuées à une puissance ≤ -5 dBm	Méthode: Valeur de la charge: Point d'application de la charge: Durée d'application de la charge: Spécimen optiquement actif: Puissance optique: Longueur d'onde de la source optique:	IEC 61300-2-6 Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de perte transitoire de l'IEC 61300-3-28 (Perte transitoire). 40 N, à une vitesse de 2 N/s 0,2 m de l'interface optique 120 s Oui 3 dB au-dessous du seuil de puissance, comme défini à l'Annexe B 1 550 nm
18	Durabilité de l'accouplement	Après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2 La variation de perte d'insertion pendant l'essai doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Au-dessus des mesures effectuées à une puissance ≤ -5 dBm L'affaiblissement de réflexion est mesuré avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm	Méthode: Nombre de cycles d'accouplement: Spécimen optiquement actif: Mesures exigées: Longueur d'onde de la source optique:	IEC 61300-2-2 200, toutes les parties (fusible-raccord-connecteur) doivent être désaccouplées et accouplées Oui La variation de la perte d'insertion doit être mesurée après chaque cycle; avant et après l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1. L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant et après l'essai, et doit satisfaire aux exigences de l'essai 2. 1 550 nm

Tableau 1 (9 sur 9)

N°	Essai	Exigence	Détails	
			Autres spécifications	Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant. Procédure de conditionnement sur site: nettoyer les parties d'alignement mécaniques et optiques du connecteur mobile, conformément aux instructions du fabricant, après les cycles 24, 74, 124 et 174. Nettoyer le connecteur mobile, le connecteur fixe ainsi que le raccord conformément aux instructions du fabricant, après les cycles 49, 99, 149 et 199. Aucun autre phase supplémentaire de nettoyage, ni aucun renettoyage ne sont autorisés. Procédure de rétablissement: les parties d'alignement mécaniques et optiques du spécimen peuvent être nettoyées conformément aux instructions du fabricant, dans la limite de 2 nettoyages après le cycle d'accouplement final.
¹ La définition du connecteur de référence est donnée à l'Annexe C.				
² Nettoyer les connecteurs, fiches et raccords conformément aux instructions du fabricant, avant tout accouplement, dans tous les essais sauf spécification contraire.				