

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 059-2: Single-mode fibre plug-receptacle style optical limiter for category C – Controlled environment

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance –

Partie 059-2: Limiteur optique de type fiche-embase pour fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-059-2:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 059-2: Single-mode fibre plug-receptacle style optical limiter for category C – Controlled environment

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance –

Partie 059-2: Limiteur optique de type fiche-embase pour fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-83220-677-5

**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 and sequencing	8
5.2 Dimensions	8
5.3 Test details and requirements	8
Annex A (normative) Sample size and product sourcing requirements	15
Annex B (normative) Reference connector and adaptor	16
Annex C (normative) P_{limit} definition	17
Annex D (normative) Response time definition	18
Annex E (normative) Maximum allowed power inputs for optical limiters, single-mode	19
Annex F (informative) Example of style configuration for optical limiters	20
Annex G (normative) Testing of optical power limiters.....	21
Bibliography.....	23
Figure C.1 – Measurements of P_{out} as a function of P_{in}	17
Figure D.1 – Definition of response time	18
Figure F.1 – Optical limiter, plug-receptacle style configuration	20
Figure G.1 – P_{limit} Test set-up schematics	21
Figure G.2 – Response time testing set-up	22
Table 1 – Performance requirements for optical limiters (1 of 6).....	9
Table A.1 – Sample size and product sourcing requirements	15
Table B.1 – Requirements for reference connector and adaptor ^a	16
Table E.1 – Maximum allowed power input for optical limiters, single-mode	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 059-2: Single-mode fibre plug-receptacle style optical limiter 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 61753-059-2 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86B/3553/FDIS	86B/3596/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 the 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-059-2:2013

INTRODUCTION

- 1) 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 power limiters, registered as follows:

Country	Patent number
Israel	147554
European Union	EP 1467239 A2
USA	USP110/398'859
Japan	4587695
Canada	24649043

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 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:

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 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 these data bases for the most up to date information concerning patents.

- 2) The optical power limiter is a passive device that regulates the optical power in fibres, producing a controlled, constant output power P_{limit} , as a result of varying input power higher than P_{limit} , and has no influence at powers below P_{limit} . Under normal operation, when the input power is low, the optical power limiter has no effect on the system. However, when the input power is high, the optical output power is limited to a predetermined level (P_{limit}). The optical limiter is wavelength independent over its entire specified spectral range. IEC 60869-1 contains the generic information of the optical power limiter. The optical power limiter is used at the input of power-sensitive equipment and at the output of high power devices, such as amplifiers, or wherever power regulation is required. The optical power limiter can serve as an eye safety device. The optical power limiter has a maximum allowed power input $P_{\text{in max}}$. Above this power it is dysfunctional and can let light through. Numerical values for $P_{\text{in max}}$ are given in Annex E.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 059-2: Single-mode fibre plug-receptacle style optical limiter for category C – Controlled environment

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum initial test and measurement requirements and severities which an optical power limiter needs to satisfy in order to be categorized as meeting the requirements of single mode fibre plug-receptacle style optical limiter used in controlled environments. IEC 60869-1, contains the generic specification of the optical limiter. Optical performances specified in this standard relate to plug-receptacle style configurations optical power limiters 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*

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

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*

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

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

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

IEC 61300-2-22, *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 (all parts), *Fibre optic connector interfaces*

IEC 61755 (all parts), *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 B. 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 shall be carried out to validate performance over the required operating wavelength and power range.

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 relevant requirements.

5 Performance requirements

5.1 Sample size and sequencing

Sample sizes for the tests are defined in Annex A.

Test groups shall be performed as shown in Annex A.

5.2 Dimensions

Dimension 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 adapters and plugs. See Clause 6 of IEC/TR 62627-02:2010.

5.3 Test details and requirements

Table 1 specifies the optical, environmental and mechanical performance requirements and related test methods for optical power limiters.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-059-2:2013

Table 1 – Performance requirements for optical limiters (1 of 6)

No.	Tests	Requirements	Details	
1	Insertion loss	Operating wavelength range: 1 520 nm to 1 625 nm Insertion loss: ≤ 2 dB for $P_{\text{limit}} > 9$ dBm ≤ 5 dB for $0 \text{ dBm} \leq P_{\text{limit}} \leq 9$ dBm ≤ 7 dB for $P_{\text{limit}} \leq 0$ dBm Insertion loss is measured with input power ≤ -5 dBm this power level is always below P_{limit}, at the linear behaviour of the limiter	Method: Launch patchcord length: Other requirements: Launch conditions: Source power stability: Wavelength range: Total uncertainty:	IEC 61300-3-7, method B.2.1. Test sample configuration in accordance with IEC 61300-3-4, substitution method. ≥ 2 m. Only the fundamental mode shall propagate at the limiter interface and at the detector. This test shall be performed against two reference plug^{a,b} and reference adapter. 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
2	Return loss	Up to P_{limit}: ≥ 40 dB return loss is measured with input power ≤ -5 dBm. This power level is always below P_{limit}, at the linear behaviour of the limiter. Above P_{limit}: ≥ 30 dB return loss is measured with input power of +3 dB above P_{limit}	Method: Optical source wavelength: Total uncertainty	IEC 61300-3-6 (against 2 reference plugs^a) measurement method 1, OCWR. 1 520 nm and 1 625 nm Test every sample with the two wavelengths. $\leq \pm 2$ dB over the dynamic range to be measured
3	Polarization dependent loss	$\leq 0,2$ dB Over the specified operating wavelength. The samples shall be terminated onto single-mode fibres as per future 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, method 1 OCWR. 1 550 nm $\pm$ 10 nm $\leq \pm 0,05$ dB over the dynamic range to be measured
4	Polarization mode dispersion	$\leq 0,2$ ps (max. value) Over the specified operating wavelength range. Measurements carried out only in low power ≤ -5 dBm	Method: Optical source wavelength: Total uncertainty:	IEC 61300-3-32, MPS method 1 550 nm $\pm$ 10 nm $\leq \pm 0,05$ dB over the dynamic range to be measured

Table 1 (2 of 6)

No.	Tests	Requirements	Details	
5	High optical power	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	Method: Test temperature: Power loads for testing: Optical source wavelength: Test duration: Launch patchcord length and launch conditions:	Future IEC 61300-2-14: Full characterization at a specific wavelength. 25 °C ± 2 °C For $P_{\text{limit}} \leq 10$ dBm: P_{limit} +5 dB for CW operation, tested for 96 h. P_{limit} + 8 dB for short bursts, up to 1 s/min for 1 h. For $P_{\text{limit}} > 10$ dBm: P_{limit} +3 dB for CW operation, tested for 96 h. P_{limit} +5 dB for short bursts, up to 1 s/min for 1 h. 1 550 nm Duration of long-term test: 96 h at max. power. For short bursts, up to 1 s/min. Same as in test No.1
6	Limit power	P_{limit} as specified ± 0,5 dB P_{limit} example is shown in Annex C. The limiter will meet the limit power requirements as specified in Annex E, when operated at the 3 specified temperatures. This test uses a slowly varying optical power source starting at –5 dBm and up to +8 dB above P_{limit}, giving results of insertion loss and P_{limit} for the whole range of input powers	Method: Source: Optical source wavelength: Optical source power increment: Test temperature: Detector system:	See Annex G. Slowly varying optical power source from –5 dBm and up to +8 dB above P_{limit} 1 550 nm 100 mW power increments, at a rate of 1 increment of 100 mW/s. 10 °C ± 2 °C 25 °C ± 2 °C 60 °C ± 2 °C Linearity within ± 0,05 dB. Spectral response matched to source. Dynamic range between –5 dBm to +8 dB above P_{limit}
7	Response time	500 µs ± 10 µs Response time example see Annex D. The limiter will meet the requirements as specified when operated at the 3 specified temperatures	Method: Optical source: Optical source wavelength: Test temperature: Launch patchcord length and launch conditions	See Annex G. Laser source having adjustable power up to 8 dB above P_{limit}. Square wave input power, having rise time of 10 µs. 1 550 nm 10 °C ± 2 °C 25 °C ± 2 °C 60 °C ± 2 °C Same as in test No.1

Table 1 (3 of 6)

No.	Tests	Requirements	Details	
8	Damp heat (steady state)	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. Above measurements carried out in power ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	Method: Pre conditioning procedure: Temperature: Relative humidity: Duration of exposure: Specimen optically functioning: Optical source wavelength: Recovery procedure:	Future 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 h. $+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $93\text{ }^{+2}_{-3}\%$ 96 h Yes 1 550 nm Allow specimens to return to standard atmospheric conditions in 2 h
9	Change of temperature	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. The above measurements are carried out at a power of ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	Method: Pre conditioning procedure: High temperature: Low temperature: Duration at extreme temperature: Temperature rate of change: Number of cycles: Specimen optically functioning: Maximum sampling interval during the test: Optical source wavelength: Recovery procedure: Pre-conditioning 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. $+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 h $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 5 Yes 15 min 1 550 nm Allow specimens to return to standard atmospheric conditions in 2 h. Clean plug and adaptor according to the manufacturers' instructions

Table 1 (4 of 6)

No.	Tests	Requirements	Details	
10	Dry heat – High temperature endurance	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. The above measurements are carried out at a power of ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	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 $+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 96 h 1 550 nm 1 h Allow specimen to return to standard atmospheric conditions as defined in IEC 61300-1 within 2 h
11	Cold	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. The above measurements are carried out at a power of ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	Method: Pre-conditioning procedure: Specimen optically functioning: Temperature: Duration of the exposure: Optical source wavelength: Maximum sampling interval during the test: Recovery procedure:	IEC 61300-2-17. 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 1 h Allow specimen to return to standard atmospheric conditions as defined in IEC 61300-1 within 2 h
12	Vibration (sinusoidal)	Before and after the test the insertion loss shall meet the requirements of test 1. The insertion loss change between value before test and value after test shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value. Before and after the test the return loss shall meet the requirements of test 2. Above measurements carried out in power ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	Method: Frequency range: Vibration amplitude: Number of cycles: Rate of change: Number of axes: Specimen optically functioning: Optical source wavelength:	IEC 61300-2-1. During the test the change in insertion loss shall be measured by test method IEC 61300-3-3. 10 Hz – 55 Hz 0,75 mm 15 1 octave/min 3 orthogonal axes No 1 550 nm

Table 1 (5 of 6)

No.	Tests	Requirements	Details	
13	Shock	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. Above measurements carried out in power ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6. 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:	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
14	Strength of coupling mechanism	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 Above measurements carried out in power $\leq -$ dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	Method: Magnitude of the load: Load application point: Duration of the load: Specimen optically functioning: 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 1 550 nm

Table 1 (6 of 6)

No.	Tests	Requirements	Details	
15	Mating durability	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. The above measurements are carried out at a power of ≤ -5 dBm. Before and after the test the P_{limit} shall meet the requirements of test 6	Method: Number of mating cycles: Specimen optically functioning: Measurements required: Optical source wavelength: Other specifications:	IEC 61300-2-2 200, all parts (connector limiter-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. 1 550 nm 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
^a Reference connector definition is given in Annex B.				
^b Clean connectors, plugs and adaptors according to manufacturer's instructions, prior to every mating.				

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	52	New
2	Return loss	52	Test 1
3	Polarization dependent loss	52	Test 2
4	Polarization mode dispersion	4	Test 3
5	Optical power handling and damage threshold characterization	8	Test 3
6	Limit power	4	Test 3
7	Response time	4	Test 3
8	Damp heat (steady state)	4	Test 3
9	Change of temperature	4	Test 3
10	Dry heat – High temperature endurance	4	Test 3
11	Cold	4	Test 3
12	Vibration (sinusoidal)	4	Test 3
13	Shock	4	Test 3
14	Strength of coupling mechanism	4	Test 3
15	Mating durability	4	Test 3
NOTE Tests 5 to 15 may be performed at any order. Samples for tests 5 to 15 should be randomly selected from the samples of test 3.			

Annex B (normative)

Reference connector and adaptor

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

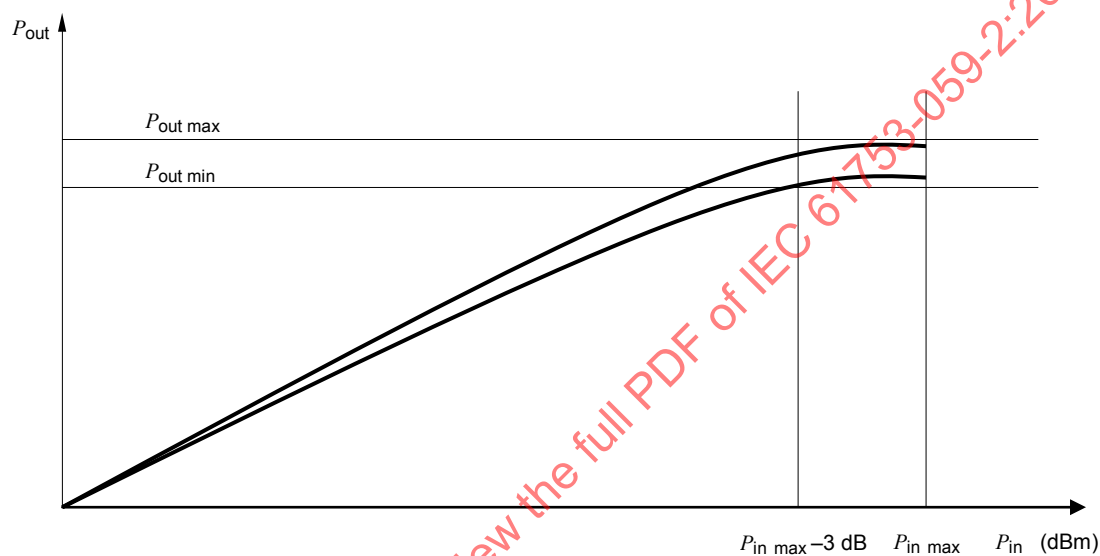
Table B.1 – Requirements for reference connector and adaptor^a

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	≤0,000 3 mm	≤0,000 3 mm
Deviation of axis of fibre to axis of ferrule	≤0,2°	≤0,2°
Eccentricity of spherically polished ferrule endface	≤50 µm	≤50 µm
Visual examination of fibre end surface with ×200 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
^a Reference adaptors shall give 0,2 dB maximum insertion loss when used with two reference plugs.		

Annex C (normative)

P_{limit} definition

P_{limit} is defined as the average between $P_{\text{out max}}$ and $P_{\text{out min}}$ of two consecutive measurements, one after the other, of P_{out} as a function of P_{in} , as depicted in Figure C.1, where $P_{\text{in max}}$ is the maximal allowed power into the optical power limiter according to Table E.1.



IEC 522/13

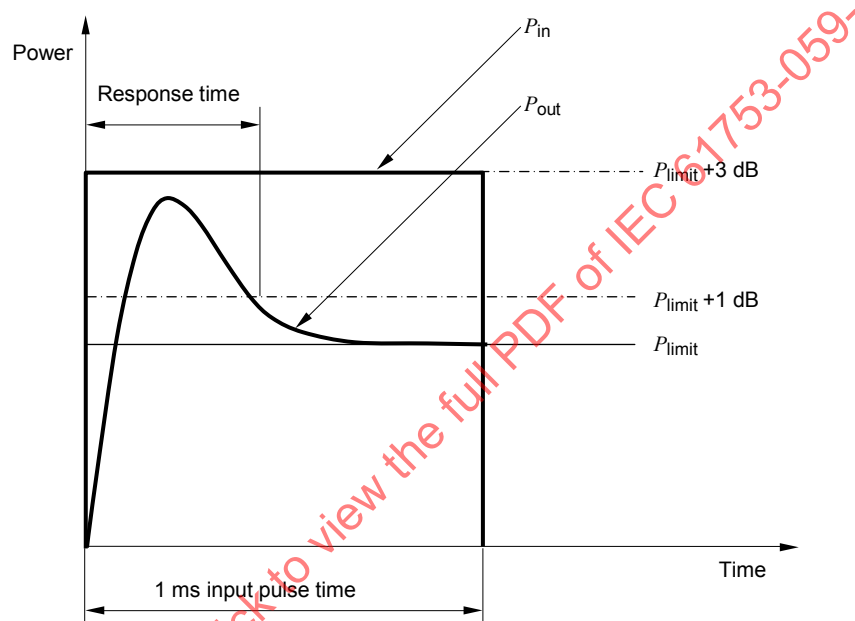
Figure C.1 – Measurements of P_{out} as a function of P_{in}

Annex D (normative)

Response time definition

Response time is the total time where the optical power limiter output power level is above the ($P_{\text{limit}} + 1 \text{ dB}$) power line, when exposed to a square wave input power, 1 ms long, having rise time of $10 \mu\text{s}$ and a steady-state power of $P_{\text{limit}} + 3 \text{ dB}$. Figure D.1 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.



IEC 523/13

Figure D.1 – Definition of response time

Annex E (normative)

Maximum allowed power inputs for optical limiters, single-mode

Table E.1 gives the maximum allowed power inputs for optical limiters, single-mode.

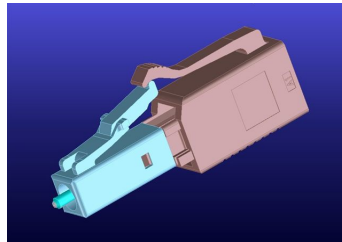
Table E.1 – Maximum allowed power input for optical limiters, single-mode

P_{limit} dBm	$P_{\text{in max}}$ continuous wave dBm	$P_{\text{in max}}$ for 1 s exposure every min dBm
0	Up to 5	Up to 8
1	Up to 6	Up to 9
2	Up to 7	Up to 10
3	Up to 8	Up to 11
4	Up to 9	Up to 12
5	Up to 10	Up to 13
6	Up to 11	Up to 14
7	Up to 12	Up to 15
8	Up to 13	Up to 16
9	Up to 14	Up to 17
10	Up to 15	Up to 18
11	Up to 16	Up to 19
12	Up to 17	Up to 20
13	Up to 18	Up to 21
14	Up to 19	Up to 22
15	Up to 20	Up to 23
16	Up to 21	Up to 24
17	Up to 22	Up to 25
NOTE 25 dBm is the maximum allowed power input into optical limiters having P_{limit} up to 17 dBm. Beyond 25 dBm maximum power, the optical limiter is dysfunctional and can let light through.		

Annex F (informative)

Example of style configuration for optical limiters

The optical limiter, plug-receptacle style, configuration is shown in Figure F.1.



IEC 524/13

Figure F.1 – Optical limiter, plug-receptacle style configuration

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-059-2:2013

Annex G (normative)

Testing of optical power limiters¹

G.1 Introductory remark

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

P_{limit} ;
response time.

The test requires high power, and needs a dedicated test set-up.

An example of a test carried on an optical limiter will be followed according to this annex, having the parameters:

P_{limit} : 9 dBm to 11 dBm
Response time: 500 μs $\pm$ 10 μs

G.2 P_{limit} measurement

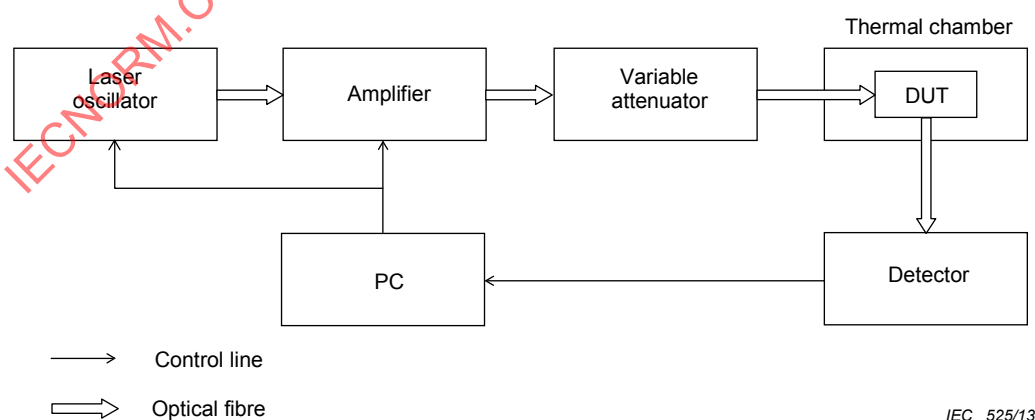
G.2.1 General

Measuring P_{limit} is the first and most important functional test of the limiter, calling for exposure of the rated limiter, e.g. 10 dBm limiter, to slowly varying powers starting at 0 dBm and ranging up to 18 dBm.

The powers needed call for an oscillator followed by fibre amplifiers reaching the power level of 18 dBm and more.

G.2.2 Test set-up schematics

Schematics of the test set-up and description are shown in Figure G.1.



IEC 525/13

Figure G.1 – P_{limit} Test set-up schematics

¹ This annex will be deleted when an IEC standard for a test method for an optical limiter is published.

The output power measured by the detector, as a function of input power, provides the P_{limit} of the DUT. The insertion loss for low and high power is provided as well and return loss measurement can be added to the set-up.

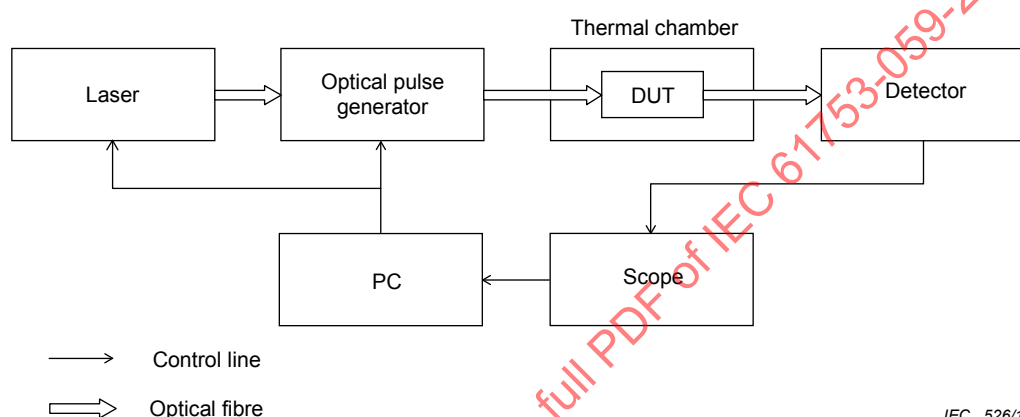
G.3 Response time measurement

G.3.1 General

The response time of the optical limiter is defined in Annex D.

G.3.2 Test set-up schematics

Schematics of the test set-up and description are shown in Figure G.2:



IEC 526/13

Figure G.2 – Response time testing set-up

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

Since the response time is input energy dependent, the response time needs to be measured at a predetermined value above threshold, e.g. 3 dB above P_{limit} .

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 limiter, the DUT is placed in a thermal chamber having stable temperature as required.

Bibliography

IEC/TR 62627-01:2010, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 01: Fibre optic connector cleaning methods*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-059-2:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
INTRODUCTION	27
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Essais	30
4 Rapport d'essai	30
5 Exigences de performances.....	30
5.1 Nombre d'échantillons, séquençement et groupement	30
5.2 Dimensions	30
5.3 Détails et exigences d'essais.....	30
Annexe A (normative) Nombre d'échantillons et exigences de source du produit.....	38
Annexe B (normative) Connecteur et raccord de référence	39
Annexe C (normative) Définition de P_{limit}	40
Annexe D (normative) Définition du temps de réponse	41
Annexe E (normative) Puissances d'entrée maximales admises pour les limiteurs optiques, en régime unimodal	42
Annexe F (informative) Exemple de configuration de type pour limiteurs optiques	43
Annexe G (normative) Essai des limiteurs de puissance optique	44
Bibliographie.....	47
Figure C.1 – Mesures de P_{out} en fonction de P_{in}	40
Figure D.1 – Définition du temps de réponse	41
Figure F.1 – Limiteur optique, configuration de type fiche-embase	43
Figure G.1 – Schéma du montage d'essai de P_{limit}	45
Figure G.2 – Montage d'essai de mesure du temps de réponse	45
Tableau 1 – Exigences de performances pour les limiteurs optiques (1 sur 7)	31
Tableau A.1 – Nombre d'échantillons et exigences de source du produit.....	38
Tableau B.1 – Exigences relatives aux connecteurs et aux raccords de référence ^a	39
Tableau E.1 – Puissance d'entrée maximale admise pour les limiteurs optiques, en régime unimodal	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – NORME DE PERFORMANCE –

Partie 059-2: Limiteur optique de type fiche-embase pour fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 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.

La Norme internationale CEI 61753-059-2 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/3553/FDIS	86B/3596/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 CEI 61753, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-059-2:2013

INTRODUCTION

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant le limiteur optique, enregistré come suit:

Pays	N° du Brevet
Israel	147554
European Union	EP 1467239 A2
USA	USP110/398'859
Japan	4587695
Canada	24649043

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

Le détenteur de ce droit de propriété a donné l'assurance à la CEI qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration du détenteur de ce droit de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être demandées à:

KiloLambda technologies, Ltd.

22a Wallenberg street,

Tel-Aviv 69719, Israel

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

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

- 2) Le limiteur de puissance optique est un dispositif passif qui régule la puissance optique dans les fibres, en produisant une puissance de sortie constante contrôlée P_{limit} , obtenue en faisant varier la puissance d'entrée à des valeurs supérieures à P_{limit} , et qui n'a pas d'influence aux niveaux de puissance inférieurs à P_{limit} . En fonctionnement normal, lorsque la puissance optique d'entrée est faible, le limiteur de puissance optique n'a pas d'effet sur le système. Toutefois, lorsque la puissance d'entrée est élevée, la puissance de sortie optique est limitée à un niveau prédéterminé (P_{limit}). Le limiteur optique est indépendant de la longueur d'onde sur toute sa gamme spectrale spécifiée. La CEI 60869-1 contient les informations générales relatives à le limiteur de puissance optique. Le limiteur de puissance optique est utilisé à l'entrée d'un matériel sensible à la puissance et à la sortie de dispositifs de forte puissance, tels que des amplificateurs, ou si une régulation de puissance est nécessaire. Le limiteur de puissance optique peut servir de dispositif de sécurité oculaire. Le limiteur de puissance optique a une puissance d'entrée maximale admise $P_{\text{in max}}$. Au-delà de cette puissance, le limiteur optique ne fonctionne plus correctement et peut laisser passer le rayonnement lumineux. Les valeurs numériques de $P_{\text{in max}}$ sont indiquées à l'Annexe E.

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – NORME DE PERFORMANCE –

Partie 059-2: Limiteur optique de type fiche-embase pour fibre unimodale pour catégorie C – Environnement contrôlé

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61753 contient les exigences et les sévérités initiales minimales d'essais et de mesures auxquelles un limiteur de puissance optique est sensé satisfaire pour entrer dans une catégorie satisfaisant aux exigences d'un limiteur optique de type fiche-embase pour fibre unimodale utilisé dans des environnements contrôlés. La CEI 60869-1 contient la spécification générique relative au limiteur optique. Les performances optiques spécifiées dans la présente norme concernent des limiteurs de puissance optique de configuration type à fiche-embase uniquement.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

CEI 60869-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Dispositifs à fibres optiques passifs de contrôle de la puissance – Partie 1: spécification générique*

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

CEI 61300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

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 61300-2-6, *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*

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

CEI 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*

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

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

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

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*
(disponible uniquement en anglais)

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 l'affaiblissement de réflexion*

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

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

CEI 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 uniquement en anglais)

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

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

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

CEI 61755 (toutes les parties), *Interfaces optiques avec 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'essais sont conformes à la série CEI 61300.

Certains essais nécessitent d'utiliser des connecteurs mâles de référence et des raccords de connecteurs de référence. Ils sont spécifiés à l'Annexe B. Il est essentiel et recommandé que l'ensemble des connecteurs, fiches mâles et raccords de connecteurs de référence soient inspectés, nettoyés si nécessaire et vérifiés à nouveau, conformément aux instructions des fabricants, avant chaque accouplement dans tous les essais.

Tous les essais doivent être réalisés pour valider les performances dans la plage des longueurs d'ondes et de puissance de fonctionnement exigée.

4 Rapport 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 effectués et qu'ils satisfont aux exigences correspondantes.

5 Exigences de performances

5.1 Nombre d'échantillons, séquençement et groupement

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

Les groupes d'essais doivent être réalisés comme indiqué à l'Annexe A.

5.2 Dimensions

Les dimensions de l'interface mécanique pour l'accouplement, les dimensions de la fiche et de l'embase, doivent satisfaire aux normes CEI d'interfaces de connecteurs optiques de la série CEI 61754 et aux normes CEI d'interfaces optiques de la série CEI 61755. Les autres dimensions doivent satisfaire à celles données sur les dessins correspondant du fabricant.

Lors de la mise en application de la présente norme, il est nécessaire de savoir que des problèmes sont apparus lors de l'utilisation d'un composant d'interface rigide avec des raccords et des fiches de type SC. Se référer à l'Article 6 de la norme CEI/TR 62627-02.

5.3 Détails et exigences d'essais

Le Tableau 1 spécifie les exigences de performances optiques, d'environnement et mécaniques et les méthodes d'essai associées pour les limiteurs de puissance optique.

La conformité à la présente norme nécessite la démonstration de l'aptitude à satisfaire aux exigences de performance du Tableau 1.

Tableau 1 – Exigences de performances pour les limiteurs optiques (1 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
1	Perte d'insertion	Plage de longueurs d'ondes de fonctionnement: 1 520 nm à 1 625 nm Perte d'insertion: ≤ 2 dB pour $P_{\text{limit}} > 9$ dBm ≤ 5 dB pour 0 dBm $\leq P_{\text{limit}} \leq 9$ dBm ≤ 7 dB pour $P_{\text{limit}} \leq 0$ dBm La perte d'insertion est mesurée avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm; ce niveau de puissance est toujours inférieur à P_{limit}, dans la zone de comportement linéaire du limiteur	Méthode: Longueur du cordon de brassage d'injection: Autres exigences: Conditions d'injection: Stabilité de puissance de la source: Plage de longueurs d'ondes: Incertitude totale:	CEI 61300-3-7, méthode B.2.1. Configuration d'échantillon d'essai selon la méthode de substitution de la CEI 61300-3-4. ≥ 2 m. Seul le mode fondamental doit se propager à l'interface du limiteur et au détecteur Cet essai doit être réalisé par rapport à deux fiches de référence ^{a,b} et un raccord de référence. La longueur d'onde de la source doit être plus grande que la longueur d'onde de coupure de la fibre. $\leq \pm 0,05$ dB pendant 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	Jusqu'à P_{limit}: affaiblissement de réflexion ≥ 40 dB, mesuré avec une puissance d'entrée ≤ -5 dBm; ce niveau de puissance est toujours inférieur à P_{limit}, dans la zone de comportement linéaire du limiteur. Au-dessus de P_{limit}: affaiblissement de réflexion ≥ 30 dB, mesuré avec une puissance d'entrée de +3 dB au-dessus de P_{limit}	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Incertitude totale	CEI 61300-3-6 (par rapport à 2 fiches de référence^a) méthode de mesure 1, OCWR. 1 520 nm et 1 625 nm Soumettre chaque échantillon à essai avec les deux longueurs d'ondes. $\leq \pm 2$ dB sur la plage dynamique à mesurer
3	Perte dépendant de la polarisation	$\leq 0,2$ dB Sur la plage de longueurs d'ondes de fonctionnement spécifiée. Les échantillons doivent être raccordés à des fibres unimodales conformes à la future CEI 60793-2-50, Type B 1.1, 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:	CEI 61300-3-2, méthode 1 OCWR. 1 550 nm ± 10 nm $\leq \pm 0,05$ dB sur la plage dynamique à mesurer
4	Dispersion du mode de polarisation	$\leq 0,2$ ps (valeur max.) Sur la plage de longueurs d'ondes de fonctionnement spécifiée. Mesures effectuées seulement à une puissance faible ≤ -5 dBm	Méthode: Longueur d'onde de la source optique: Incertitude totale:	CEI 61300-3-32, méthode MPS 1 550 nm ± 10 nm $\leq \pm 0,05$ dB sur la plage dynamique à mesurer

Tableau 1 (2 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
5	Puissance optique élevée	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	Méthode: Température d'essai: Charges de puissance pour essai: Longueur d'onde de la source optique: Durée de l'essai: Longueur du cordon de brassage d'injection et conditions d'injection:	Future CEI 61300-2-14: Caractérisation complète à une longueur d'onde spécifique. 25 °C ± 2 °C Pour $P_{\text{limit}} \leq 10$ dBm: $P_{\text{limit}} + 5$ dB pour fonctionnement en ondes entretenues, essai pendant 96 h. $P_{\text{limit}} + 8$ dB pour des salves courtes, jusqu'à 1 s/min pendant 1 h. Pour $P_{\text{limit}} > 10$ dBm: $P_{\text{limit}} + 3$ dB pour fonctionnement en ondes entretenues, essai pendant 96 h. $P_{\text{limit}} + 5$ dB pour des salves courtes, jusqu'à 1 s/min pendant 1 h. 1 550 nm Durée de l'essai à long terme: 96 h à la puissance max. Pour des salves courtes, jusqu'à 1 s/min. Comme dans l'essai n°1
6	Puissance limite	P_{limit} comme spécifié ±0,5 dB. Exemple P_{limit} présenté à l'Annexe C. Le limiteur satisfait aux exigences de puissance limite, comme spécifié à l'Annexe E, lorsqu'il fonctionne aux 3 températures spécifiées Cet essai utilise une source de puissance optique variant lentement commençant à –5 dBm et allant jusqu'à +8 dB au-dessus de P_{limit}, donnant des résultats de perte d'insertion et P_{limit} pour toute la plage des puissances d'entrée	Méthode: Source: Longueur d'onde de la source optique: Incrément de puissance de la source optique: Température d'essai: Système de détection:	Voir Annexe G. Source de puissance optique variant lentement de –5 dBm et jusqu'à +8 dB au-dessus de P_{limit} 1 550 nm Incréments de puissance de 100 mW à une vitesse de 1 incrément de 100 mW/s 10 °C ± 2 °C 25 °C ± 2 °C 60 °C ± 2 °C Linéarité à ± 0,05 dB près. Réponse spectrale adaptée à la source. Plage dynamique entre –5 dBm et +8 dB au-dessus de P_{limit}

Tableau 1 (3 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
7	Temps de réponse	500 μs $\pm$ 10 μs Exemple de temps de réponse, voir Annexe D. Le limiteur satisfait aux exigences comme spécifié, lorsqu'il fonctionne aux 3 températures spécifiées	Méthode: Source optique: Longueur d'onde de la source optique: Température d'essai: Longueur du cordon de brassage d'injection et conditions d'injection:	Voir Annexe G. Source laser ayant une puissance réglable jusqu'à 8 dB au-dessus de P_{limit}. Puissance d'entrée en créniaux, ayant un temps de montée de 10 μs. 1 550 nm 10 °C $\pm$ 2 °C 25 °C $\pm$ 2 °C 60 °C $\pm$ 2 °C Comme dans l'essai n°1
8	Chaleur humide (état continu)	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. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	Méthode: Procédure de préconditionnement: Température: Humidité relative: Durée d'exposition: Spécimen optiquement actif: Longueur d'onde de la source optique: Procédure de rétablissement:	Future CEI 61300-2-19. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de la CEI 61300-3-3. Conditions atmosphériques normales telles que définies dans la CEI 61300-1 pendant 2 h. +40 $\pm$ 2 °C 93 $^{+2}_{-3}$ % 96 h Oui 1 550 nm Laisser les spécimens revenir aux conditions atmosphériques normales en 2 h

Tableau 1 (4 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
9	Variations de température	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. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm. Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	Méthode: Procédure de préconditionnement: Température haute: Température basse: Durée aux températures extrêmes: Vitesse de variation de la température: Nombre de cycles: Spécimen optiquement actif: Intervalle d'échantillonnage maximum pendant l'essai: Longueur d'onde de la source optique: Procédure de rétablissement: Procédure de préconditionnement:	CEI 61300-2-22. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de la CEI 61300-3-3. Conditions atmosphériques normales telles que définies dans la CEI 61300-1 pendant 2 h. $+ 60 \pm 2$ °C -10 ± 2 °C 1 h 1 °C/min 5 Oui 15 min 1 550 nm Laisser les spécimens revenir aux conditions atmosphériques normales en 2 h Nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant
10	Chaleur sèche – Résistance à haute température	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. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	Méthode: Procédure de préconditionnement: Spécimen optiquement actif: Température: Durée de l'exposition: Longueur d'onde de la source optique: Intervalle d'échantillonnage maximum pendant l'essai: Procédure de rétablissement:	CEI 61300-2-18. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de la CEI 61300-3-3. Conditions atmosphériques normales telles que définies dans la CEI 61300-1 pendant 2 h. Oui $+60$ °C ± 2 °C 96 h 1 550 nm 1 h Laisser le spécimen revenir aux conditions atmosphériques normales en 2 h

Tableau 1 (5 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
11	Froid	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. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être égale à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm. Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	Méthode: Procédure de préconditionnement: Spécimen optiquement actif: Température: Durée de l'exposition: Longueur d'onde de la source optique: Intervalle d'échantillonnage maximum pendant l'essai: Procédure de rétablissement:	CEI 61300-2-17. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de la CEI 61300-3-3. Conditions atmosphériques normales telles que définies dans la CEI 61300-1 pendant 2 h. Oui $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 96 h 1 550 nm 1 h Laisser le spécimen revenir aux conditions atmosphériques normales en 2 h
12	Vibrations (sinusoïdales)	Avant et après l'essai, la perte d'insertion doit satisfaire aux exigences de l'essai 1. La variation de la valeur de la perte d'insertion avant l'essai et après l'essai doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Avant et après l'essai, l'affaiblissement de réflexion doit satisfaire aux exigences de l'essai 2. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm. Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	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:	CEI 61300-2-1. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être mesurée par la méthode d'essai de la CEI 61300-3-3. 10 Hz – 55 Hz 0,75 mm 15 1 octave/min 3 axes orthogonaux Non 1 550 nm

Tableau 1 (6 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
13	Chocs	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. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6. 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:	CEI 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 l'essai sur chaque axe et après l'essai. Non 1 550 nm
14	Résistance du mécanisme de couplage	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. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm. Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	Méthode: Amplitude de la charge: Point d'application de la charge: Durée de la charge: Spécimen optiquement actif: Longueur d'onde de la source optique:	CEI 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 la CEI 61300-3-28 (Perte transitoire). 40 N, à une vitesse de 2 N/s. 0,2 m de l'interface optique. 120 s Oui 1 550 nm

Tableau 1 (7 sur 7)

N°	Essais	Exigences	Détails	
15	Durabilité de l'accouplement	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. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion doit être à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale. Les mesures ci-dessus sont effectuées à une puissance ≤ -5 dBm. Avant et après l'essai, P_{limit} doit satisfaire aux exigences de l'essai 6	Méthode: Nombre de cycles d'accouplement: Spécimen optiquement actif: Mesures exigées: Longueur d'onde de la source optique: Autres spécifications:	CEI 61300-2-2 200, toutes les parties (connecteur limiteur-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 1 550 nm Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant. Procédures de conditionnement in situ: nettoyer les parties constituant les alignements mécanique et optique du connecteur amovible conformément aux instructions du fabricant après les cycles 24, 74, 124 et 174. Nettoyer les connecteurs amovibles et fixes, et le raccord conformément aux instructions du fabricant après les cycles 49, 99, 149 et 199. Aucun autre nettoyage ou re-nettoyage supplémentaire n'est autorisé. Procédure de rétablissement: les parties constituant les alignements mécaniques et optiques du spécimen peuvent être nettoyées conformément aux instructions du fabricant, jusqu'à 2 fois après le cycle d'accouplement final.
^a La définition du connecteur de référence est donnée à l'Annexe B.				
^b Nettoyer les connecteurs, fiches et raccords selon les instructions du fabricant, avant tout accouplement.				

Annexe A (normative)

Nombre d'échantillons et exigences de source du produit

Le Tableau A.1 indique le nombre d'échantillons et les exigences de source du produits.

Tableau A.1 – Nombre d'échantillons et exigences de source du produit

N°	Essai	Nombre d'échantillons	Source
N/A	Dimensionnel	10	Nouvel
1	Perte d'insertion	52	Nouvel
2	Affaiblissement de réflexion	52	Essai 1
3	Perte dépendant de la polarisation	52	Essai 2
4	Dispersion du mode de polarisation	4	Essai 3
5	Traitement de la puissance optique et caractérisation du seuil de détérioration	8	Essai 3
6	Puissance limite	4	Essai 3
7	Temps de réponse	4	Essai 3
8	Chaleur humide (état continu)	4	Essai 3
9	Variations de température	4	Essai 3
10	Résistance à haute température – Chaleur sèche	4	Essai 3
11	Froid	4	Essai 3
12	Vibrations (Sinusoïdales)	4	Essai 3
13	Chocs	4	Essai 3
14	Résistance du mécanisme de couplage	4	Essai 3
15	Durabilité de l'accouplement	4	Essai 3
NOTE Les essais 5 à 15 peuvent être effectués dans n'importe quel ordre. Il convient que les échantillons pour les essais 5 à 15 soient choisis de manière aléatoire à partir des échantillons de l'essai 3.			

Annexe B (normative)

Connecteur et raccord de référence

Le Tableau B.1 indique les exigences relatives aux connecteurs et aux raccords de référence.

Tableau B.1 – Exigences relatives aux connecteurs et aux raccords de référence^a

Diamètre extérieur de la férule	2,499 mm ± 0,000 5 mm	1,249 mm ± 0,000 5 mm
Excentricité du centre du cœur de la fibre par rapport au centre de la férule	≤0,000 3 mm	≤0,000 3 mm
Ecart de l'axe de la fibre par rapport à l'axe de la férule	≤0,2°	≤0,2°
Excentricité de l'extrémité des férules polies sphériquement	≤50 μm	≤50 μm
Examen visuel de la surface de l'extrémité de fibre avec grossissement x200	Aucun défaut dans la zone du cœur	Aucun défaut dans la zone du cœur
Perte d'insertion entre deux fiches de référence	≤0,2 dB	≤0,2 dB
Examen visuel	Après chaque série de 50 accouplements	Après chaque série de 50 accouplements
^a Les raccords de référence doivent avoir une perte d'insertion de 0,2 dB au maximum lorsqu'ils sont utilisés avec deux fiches de référence.		