

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 1-3: General and guidance for single mode fibre optic connector and cable assembly for industrial environment, Category I

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

Partie 1-3: Généralités et lignes directrices relatives aux connecteurs à fibres optiques unimodales et aux cordons en environnement industriel, Catégorie I



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 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.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 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.

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 1-3: General and guidance for single-mode fibre optic connector and cable assembly for industrial environment, Category I

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

Partie 1-3: Généralités et lignes directrices relatives aux connecteurs à fibres optiques unimodales et aux cordons en environnement industriel, Catégorie I

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-3144-9

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
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Abbreviations	7
4 Industrial environment	7
4.1 General.....	7
4.2 Cross reference with MICE	7
5 Tests.....	8
5.1 General.....	8
5.2 Sample definition	8
5.3 Sample size	8
6 Test report	9
7 Reference component.....	9
8 Performance requirements.....	9
8.1 General.....	9
8.2 Dimensions	9
8.3 Test preparation and accomplishment.....	9
8.4 Performance criteria.....	9
9 Performance tests	10
Annex A (normative) Sample size.....	18
Bibliography	19
Figure 1 – Example of a free plug and a socket	8
Figure 2 – Example of a plug coupler plug	8
Table 1 – Single mode attenuation and return loss grades at 1 310 nm and 1 550 nm	10
Table 2 – Test description (1 of 8).....	10
Table A.1 – Sample size and product sourcing requirements	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING
DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –
PERFORMANCE STANDARD –****Part 1-3: General and guidance for single-mode fibre optic connector
and cable assembly for industrial environment, Category I**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61753-1-3 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This first edition cancels and replaces IEC/PAS 61753-1-3 published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

This bilingual version (2016-02) corresponds to the monolingual English version, published in 2014-05.

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

FDIS	Report on voting
86B/3752/FDIS	86B/3780/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-1-3:2014

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 1-3: General and guidance for single-mode fibre optic connector and cable assembly for industrial environment, Category I

1 Scope

This part of IEC 61753 defines the minimum initial performance, test and measurement requirements and severities which a connector or cable assembly with single-mode fibres needs to satisfy in order to be categorized as meeting IEC Category I (industrial environment). Category I is an additional environmental category to C, U, O and E already described in IEC 61753-1. Category I is based on the MICE Table described in ISO/IEC 24702.

The performance tests evaluate the product for two basic acceptance criteria: mechanical integrity and optical transmission requirements, by simulating the effects of exposure to the environment in which it will be installed, simulating installation and intervention conditions, and evaluating specified features of the product.

The defined performance test procedures simulate the situation in a mated condition under use in an industrial environment. It is not the intention to simulate the situation:

when being mated or demated;
during the assembling of the connector;
during transportation and storage of the connector.

Reliability tests for life time expectations are not covered by this standard.

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 60068-2-60, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IEC 61300-3-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-1: Examinations and measurements – Visual examination*

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 61300-3-4:2012, *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 61300-3-11, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-11: Examinations and measurements – Engagement and separation forces*

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

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

IEC 61300-3-35, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-35: Examinations and measurements – Fibre optic connector endface visual and automated inspection*

IEC 61753-1:2007, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 1: General and guidance for performance standards*

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

IEC 61755 (all parts), *Fibre optic connector optical interfaces*

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

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

ISO/IEC 24702, *Information technology – Generic cabling – Industrial premises*

ISO/IEC TR 29106, *Information technology – Generic cabling – Introduction to the MICE environmental classification*

3 Abbreviations

For the purposes of this document, the following abbreviations are used.

IL	Insertion loss
MICE	Mechanical, ingress, climatic and chemical and electromagnetic classification of the environment
OTDR	Optical time domain reflectometry
RL	Return loss

4 Industrial environment

4.1 General

Fibre optic components are frequently used in industrial environments like control stations, power rooms or inside switch cabinets. The environmental conditions such as temperature, dust, moisture, vibration, chemicals, impact etc. found in industrial deployment, may require robust and sealed components to protect the optical interfaces from the effects of the environment.

4.2 Cross reference with MICE

ISO/IEC TR 29106 classifies the environment local to a cabling system in terms of MICE characteristics. The tests and severities in Clause 9 of this standard are intended to reflect the M₃ and I₃ environment. The climatic conditions and chemical substances used are selected from the C₃ environment. The defined tests and severities are according to IEC 60068-2-60.

NOTE Only a small subset of the chemical substances from the C₃ environment are used, and these are at different concentrations.

5 Tests

5.1 General

All test methods are in accordance with the IEC 61300 series as defined in Table A.1.

Each test defines the number of samples to be evaluated as described in Annex A. The samples used for each test should be composed of randomly selected and previously unstressed new samples but may also be selected from previously used samples if desired.

The connectors under test shall be terminated onto single-mode fibre per IEC 60793-2-50, type B1.1, B1.3 or B6, depending upon the design of connector. The connector interface standard shall meet the dimensions of the IEC 61754 series and the connector optical interface standard shall meet the relevant requirements of the IEC 61755 series.

Unless otherwise specified, tests should be carried out under standard atmospheric conditions according to IEC 61300-1. The optical criteria for each test shall be as defined in Clause 9 (see also notes to Table 1).

5.2 Sample definition

For the purposes of this standard, a sample is a complete set of passive connector components consisting of a free plug and a socket, as shown in Figure 1, or a plug coupler plug, as shown in Figure 2. The socket may be mounted in an enclosure. This allows demountable coupling between pairs of optical fibres.

Products under test shall be mounted and cleaned according to the manufacturer's instructions.

Each of the non terminated leads from the socket should be at least 3 m long so that the splices may be located outside of the environmental test chamber.

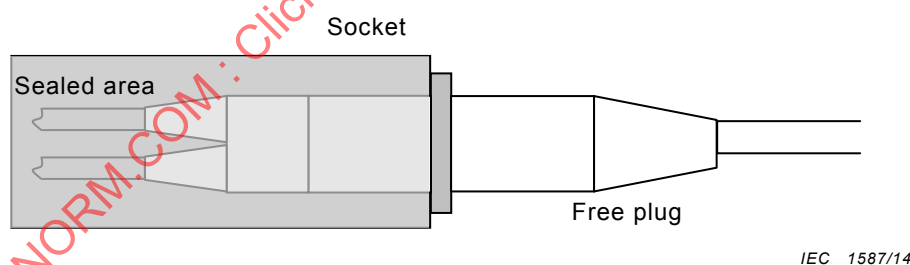


Figure 1 – Example of a free plug and a socket

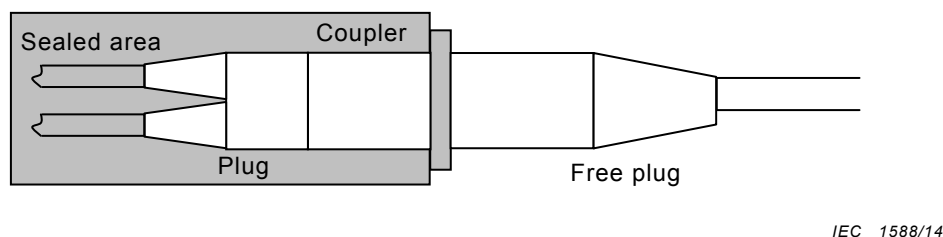


Figure 2 – Example of a plug coupler plug

5.3 Sample size

Default sample sizes for the tests are defined in Annex A.

As a minimum requirement and if not otherwise mentioned, the tests can be run individually as defined in Annex A.

Samples for the attenuation test shall be randomly selected and randomly mated as new products. Samples for the return loss test are the same plugs as those selected and mated for the attenuation test. Samples for subsequent tests may be randomly selected and randomly mated as new products or they may be the same plugs. However, samples are reused at the manufacturer's own risk. In the event that this re-use causes a failure, the test may be re-run with new samples.

6 Test report

Fully documented test reports and supporting evidence shall be prepared and available for inspection to show that the tests have been carried out and the results are satisfactory; the requested performance (see Table 1 for the grades) should be defined before starting the tests.

7 Reference component

No reference components are required to perform the tests in this standard.

8 Performance requirements

8.1 General

The minimum protection level shall be IP x5 and/or IP x7 for immersion and IP 6x for dust, so the resulting level will be IP 65 and /or IP 67. The protection level of the connector according to IEC 60529 shall be determined before performing the tests.

8.2 Dimensions

Dimensions shall comply with the appropriate IEC interface standard as defined in the IEC 61754 series.

8.3 Test preparation and accomplishment

Before the tests are made, the sample shall be preconditioned under standard atmospheric conditions for testing as specified in IEC 61300-1 for a period of 2 h.

When mounting is required in a test, the adaptors shall be rigidly mounted on a specified accessory using the specified connection methods, fixing devices and panel cut-outs.

The combination of connectors shall be maintained during the complete test sequence, normally without un-mating the sample. When un-mating is required in a test, the end faces of the sample shall be cleaned according to the manufacturer's instructions.

8.4 Performance criteria

Before starting the test the following criteria shall be defined:

- a) all performed tests according to the chosen performance category and performance requirements shall be passed with all tested samples;
- b) the connector end face shall comply with the end face geometry requirements of the applicable optical interface standard as defined in the IEC 61755-3 series;
- c) the optical performance levels shall meet the requirements of the designated grade as defined in Table 1;

- d) the mechanical performance shall meet the requirements of the defined protection level according to IEC 60529;
- e) a visual examination of the unmated connectors which would impair its operation shall show no mechanical damage.

9 Performance tests

The following tests shall be performed:

- a) Optical performance requirements as described in Table 1 (see also IEC 61755-1)

Table 1 – Single mode attenuation and return loss grades at 1 310 nm and 1 550 nm

Attenuation grade	Attenuation random mated IEC 61300-3-34	Monitoring change in attenuation and in return loss (multiple path) IEC 61300-3-3
Grade A	Not defined yet	Not defined yet
Grade B	$\leq 0,12$ dB mean $\leq 0,25$ dB max. for > 97 % of samples	Δ Attenuation $\leq 0,2$ dB during and after test for pigtails. Δ Attenuation $\leq 0,5$ dB during and $\leq 0,4$ dB after test for patchcords
Grade C	$\leq 0,25$ dB mean $\leq 0,50$ dB max. for > 97 % of samples	Δ Attenuation $\leq 0,2$ dB during and after test for pigtails. Δ Attenuation $\leq 0,5$ dB during and $\leq 0,4$ dB after test for patchcords
Grade D	$\leq 0,50$ dB mean $\leq 1,0$ dB max. for > 97 % of samples	Δ Attenuation $\leq 0,2$ dB during and after test for pigtails. Δ Attenuation $\leq 0,5$ dB during and $\leq 0,4$ dB after test for patchcords
Grade 1	≥ 60 dB (mated) and ≥ 55 dB (unmated)	RL ≥ 60 dB (mated) and ≥ 55 dB (unmated) during and after test
Grade 2	≥ 45 dB	RL ≥ 45 dB during and after test
Grade 3	≥ 35 dB	RL ≥ 35 dB during and after test
Grade 4	≥ 26 dB	RL ≥ 26 dB during and after test
NOTE 1 Table 1 is taken from Table A.12 of IEC 61753-1:2007.		
NOTE 2 For Grade 1 performance level (APC-version), the RL values depend upon the connecting situation: Minimum ≥ 60 dB (mated) and ≥ 55 dB (unmated), during and after test.		

- b) Required tests and severities, reflecting an industrial environment, as described in Table 2.

Table 2 – Test description (1 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
1	Visual inspection	The connector plugs and adaptors or sockets shall be inspected for damage that might impair the performance. Distortion of any mechanical part or damage to the end faces or service-affecting damage constitutes a failure	IEC 61300-3-1, IEC 61300-3-11 and IEC 61300-3-35

Table 2 (2 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
2	Attenuation Random mate, IEC 61300-3-34 See also Annex A	See Table 1 for the requirements for the different performance levels	IEC 61300-3-34, method 1. Test wavelengths: 1 310 nm $\pm$ 20 nm and 1 550 nm $\pm$ 20 nm (source condition S5 and S6, source condition is in accordance with Table 1 in IEC 61300-3-4:2012). Launch mode conditions: only the fundamental mode shall propagate at the connector interface and at the detector. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adapter according to manufacturer's instructions
3	Return loss (IEC 61300-3-6, method 1 or 2) Random mate See also Annex A	See Table 1 for the requirements for the different performance levels	Test wavelengths: 1 310 nm $\pm$ 20 nm and 1 550 nm $\pm$ 20 nm. Launch fibre length: $L > 2$ m. Source stability: $\pm 0,20$ dB over the measuring period or at least 1 h. Detector linearity: within 5 % of the power levels to be measured. Directivity: > 65 dB. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Alternative method: IEC 61300-3-6, Method OTDR Launch fibre length: $L_1 \geq 500$ m, $L_2 \geq 6$ m, $L_3 \geq 6$ m Pulse duration: ≤ 10 ns. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions
4	Impact	See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-12, method A Test wavelengths: 1 550 nm $\pm$ 20 nm. Drop height: 1,5 m Number of drops: 5 per each location. 5 times each rotated 90°. Sampling rate: Initially and after the last drop. Sample shall be unmated during drop cycles. Dust cap fitted. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Place a dust cap over the ferrule to protect the fibre end face. Recovery procedure: the connector may be cleaned after each drop before measurement

Table 2 (3 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
5	Fibre cable retention	During test Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB. See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-4 Test wavelengths: 1 550 nm $\pm$ 20 nm Magnitude and rate of application of the load for reinforced cables: 100 N $\pm$ 2 N at 5 N/s. The connector shall be rigidly mounted such that the load is applied to the cable retention mechanism and not to the coupling mechanism. Duration for reinforced cables: 120 s. Magnitude and rate of application of the load for secondary coated fibres: 5,0 N $\pm$ 0,5 N at 5 N/s. Duration for buffered fibres: 60 s. Magnitude and rate of application of the load for primary coated fibres: 2,0 N $\pm$ 0,5 N at 5 N/s. Point of application of tensile load: 0,3 m from the end face of the connector. Sampling rate: Initially and after the load has reached its maximum level and been maintained for a minimum of 30 s. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions
6	Cable nutation	During test: Δ Attenuation: $\leq 0,5$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-35 [2] Test wavelengths: 1 550 nm $\pm$ 20 nm. Number of cycles: 100 for each plug. Force: 10 N. Rotation angle: 360°. Sampling rate: continuously according to IEC 61300-3-28 Point of application of the load: 0,2 m from rear of plug body. Sample shall be mated during nutation cycles. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Recovery procedure: the connector may be cleaned after each cycle before measurement

Table 2 (4 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
7	Mating durability	During test: Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-2 Test wavelengths: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$. Coupling mechanism to be cycled: plug-adaptor. Cycling rate: not less than 3 s between each engagement and separation. Number of cycles: 500 minimum (only one industrial plug is subjected to successive engagement and separation). Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Recovery procedure: the mechanical and optical alignment parts of the sample may be cleaned according to manufacturer's instructions up to 2 times after the final mating cycle. In the event that the attenuation exceeds the allowable limit, the connector may be cleaned as necessary as, but not more than 25 times during the course of the test. (The measurements at which the cleaning takes place shall be discounted from the test results)
8	Durability by water immersion	No water inside the connector. See Table 1 for the requirements for the different performance levels	IEC 60529 IP x7, with 30 min at 1 m, below the surface of water (IP67) and IPx5 intermittent jet, $12,5\text{ l/min}$, $6,3\text{ mm}$, $> 2,5\text{ mm}$ distance, duration 30 min. $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ Preconditioning procedure: Clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Recovery procedure: 2 h at normal ambient conditions
9	Strength of coupling mechanism	With IL/RL monitoring: Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB. See Table 1 for the requirements for the different performance levels	IEC 61300-2-6 Test wavelengths: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$ Magnitude and rate of application of the load: $60\text{ N} \pm 1\text{ N}$ at 2 N/s (See NOTE 1) Duration: 60 s. Point of application of the load: $0,3\text{ m}$ from rear of plug. Sample shall be optically functioning. Sampling rate: Initially and after the load has reached its maximum level and been maintained for at least 30 s. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Place a dust cap over the ferrule to protect the fibre end face. Recovery procedure: 5 min recovery period

Table 2 (5 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
10	Vibration (sinusoidal)	During Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-1 Test wavelength: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$. Displacement 15 mm, 2-9 Hz. Acceleration 5 g, 9 Hz to 200 Hz. Change in frequency: 1 oct/min Number of axes: 3 orthogonal Number of sweeps per axis: 15 Additionally transient monitoring according to IEC 61300-3-28. Method of mounting: an adaptor shall be mounted rigidly to the mounting fixture. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test
11	Shock	During Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-9 Test wavelength: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$. 250 m/s^2, 6ms duration, 5 shocks in each of the 6 directions. Additionally. transient monitoring according to IEC 61300-3-28. Sampling rate: before, during and after shock. Measurements shall be made after the load has been maintained at its maximum level for at least 3 s. Method of mounting: an adaptor shall be mounted rigidly to the mounting fixture. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test

Table 2 (6 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
12	Torsion	During Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-5 Test wavelength: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$. Cycles: $25 (\pm 180^\circ)$ Force: 10 N at 300 mm from rear of plug body, at 1 N/s Sampling rate: before, during and after torsion. Method of mounting: an adaptor shall be mounted rigidly to the mounting fixture. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: Clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test
13	Bending moment	During Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-7 Test wavelengths: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$. Force 10 N. Point of application of bending load: the end of the connector plug with the moment being about the centre of the adaptor. The load shall be applied in 2 perpendicular axes with reference to the connector latching orientation, 55 mm from the outer front surface of the adaptor. 30 s per axis. Sampling rate: initially and after the load has reached its maximum level and been maintained for a minimum of 30 s. Sample shall be optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. Place a dust cap over the ferrule to protect the fibre end face
14	Dust	No dust inside. See Table 1 for the requirements for the different performance levels	IEC 60529:1989 IP 6x, Test 6 (Table VII). Sample not optically functioning. Testing only in a mated condition. Particle size: 150 μm, talc powder, 10 min. duration. Concentration: 10,6 g/m³
15	Industrial atmosphere	After test: As described in test 1, Visual inspection See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 60068-2-60, method 1 Concentration of H₂S: 10×10^{-6} Concentration of SO₂: 5×10^{-6} Time of exposure: 96 h. Maximum allowed duration of stabilization and adjustment is 24 h before the test

Table 2 (7 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
16	Change of temperature	During Δ Attenuation: $\leq 0,2$ dB See Table 1 for the requirements for the different performance levels	IEC 61300-2-22 (see NOTE 2) Test wavelength: $1\,550\text{ nm} \pm 20\text{ nm}$. High temperature: $+70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Low temperature: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Duration at each dwell temperature: 4 h. Rate of change: $3\text{ }^{\circ}\text{C/min}$. Number of cycles: 20. Length of the cable on each side of the connector inside the chamber: 1,5 m minimum. Sample shall be optically functioning. Sampling rate: initially at room ambient, after 30 min during each dwell (measurements to be completed during dwell) and at the end of the test at room ambient. Preconditioning procedure: before test, samples shall be maintained in room temperature condition for 2 h. Recovery procedure: after the test, samples shall be maintained in room temperature condition for 2 h. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test
17	Damp heat cyclic	During Δ Attenuation: $\leq 0,2\text{dB}$ See Table 1 for the requirements for the different performance levels. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-46 Minimum temperature: $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Maximum temperature: $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Humidity: 90 %, no condensing. 6 cycles, 24 h per cycle. Sampling rate: initially at room ambient, after 30 min during each dwell (measurements to be completed during dwell) and at the end of the test at room ambient. Preconditioning procedure: before test, samples shall be maintained in room temperature condition for 2 h. Recovery procedure: after test, samples shall be maintained in room temperature condition for 2 h. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test

Table 2 (8 of 8)

Test No.	Test	Requirements	Details
18	Salt mist	See Table 1 for the requirements for the different performance levels. Δ Attenuation: $\leq 0,2\text{dB}$ Before and after test. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-26 Salt solution 5 % NaCl. pH 6,5 – 7,2. Temperature + 35 °C. 96 h. Sample not optically functioning . Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test
19	Resistance to solvents and contaminating fluids	See Table 1 for the requirements for the different performance levels. Δ Attenuation: $\leq 0,2\text{dB}$. Before and after. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-34 NaCl $0,3 \times 10^{-6}$ at 30 °C Mineral oil $0,5 \times 10^{-6}$ at 70 °C Soap $50\,000 \times 10^{-6}$ at 30 °C 24 h Sample not optically functioning. Preconditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions. The connector samples may not be uncoupled or cleaned anytime during the test
20	Crush resistance	See Table 1 for the requirements for the different performance levels. Δ Attenuation: $\leq 0,2\text{dB}$. Before and after. The sample shall not have any mechanical damage and shall be inspected as per test 1	IEC 61300-2-10 2 200 N $\pm$ 50 N Pad 50 mm by 50 mm Centre of housing at 0° and 90° along the longitudinal axis. 60 s per location. Sample optically functioning. Sampling rate: before, during (continuous) and after the test. Measurements shall be made after the load has been maintained at its maximum level for at least 3 s. Pre-conditioning procedure: clean plug and adaptor according to manufacturer's instructions
NOTE 1 IEC 61300-2-6 to be updated for the required conditions in this standard.			
NOTE 2 IEC 61300-2-22 to be updated for the required conditions in this standard.			

Annex A (normative)

Sample size

Table A.1 provides values for the sample sizes and their sourcing.

Table A.1 – Sample size and product sourcing requirements

No.	Test	Sample size plug	Source
1	Visual Inspection	10	New
2	Attenuation (random mate)	10	Test 1
3	Return loss (random mate)	10	Test 2
4	Impact	5	Test 2
5	Fibre/cable retention	5	Test 2
6	Cable nutation	5	Test 2
7	Mating durability	5	Test 2
8	Durability by water immersion	5	Test 2
9	Strength of coupling mechanism	5	Test 2
10	Vibration (sinusoidal)	5	Test 2
11	Shock	5	Test 2
12	Torsion	5	Test 2
13	Bending moment	5	Test 2
14	Dust	5	Test 2
15	Industrial atmosphere	5	Test 2
16	Change of temperature: Connector Patchcord	8 4	Test 2
17	Damp heat, cyclic	5	Test 2
18	Salt mist	5	Test 2
19	Resistance to solvents and contaminating fluids	5	Test 2
20	Crush	5	Test 2

The tests are intended to be performed individually in any order on product sourced as defined. Products from previous tests may be used.

Bibliography

- [1] IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*
(available at www.electropedia.org)
- [2] IEC 61300-2-35, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-35: Tests – Cable nutation*¹

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-1-3:2014

¹ To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
1 Domaine d'application.....	23
2 Références normatives	23
3 Abréviations	25
4 Environnement industriel	26
4.1 Généralités	26
4.2 Correspondances avec la MICE	26
5 Essais	26
5.1 Généralités	26
5.2 Définition des échantillons.....	26
5.3 Nombre d'échantillons	27
6 Rapport d'essai	27
7 Composants de référence	27
8 Exigences de performances	27
8.1 Généralités	27
8.2 Dimensions	28
8.3 Préparation des essais et leur accomplissement.....	28
8.4 Critères de performances	28
9 Essais de performances.....	28
Annexe A (normative) Nombre d'échantillons.....	37
Bibliographie	38
Figure 1 – Exemple combinaison fiche et prise	27
Figure 2 – Exemple de combinaison fiche-coupleur-fiche	27
Tableau 1 – Classes d'affaiblissement unimodal et d'affaiblissement de réflexion à 1 310 nm et 1 550 nm	29
Tableau 2 – Description d'essai (1 sur 8).....	29
Tableau A.1 – Exigences sur le nombre d'échantillons et l'approvisionnement des produits	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS
PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – NORME DE PERFORMANCE –****Partie 1-3: Généralités et lignes directrices relatives
aux connecteurs à fibres optiques unimodales et
aux cordons en environnement industriel, Catégorie I**

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.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61753-1-3 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette première édition annule et remplace l'IEC/PAS 61753-1-3 parue en 2009 dont elle constitue une révision technique.

La présente version bilingue (2016-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2014-05.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86B/3752/FDIS et 86B/3780/RVD.

Le rapport de vote 86B/3780/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 à fibres optiques – Normes 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-1-3:2014

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

Partie 1-3: Généralités et lignes directrices relatives aux connecteurs à fibres optiques unimodales et aux cordons en environnement industriel, Catégorie I

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61753 définit les sévérités et les exigences minimales initiales de performances, d'essais et de mesure auxquelles doit satisfaire un connecteur ou un cordon comportant des fibres unimodales, afin d'être considéré comme satisfaisant aux critères de la catégorie I (environnement industriel) de l'IEC. La catégorie I est une catégorie d'environnement qui vient s'ajouter aux catégories C, U O et E déjà décrites dans l'IEC 61753-1. La catégorie I est fondée sur le Tableau MICE décrit dans l'ISO/IEC 24702.

Les essais de performances évaluent deux critères d'acceptation fondamentaux du produit: l'intégrité mécanique et les exigences de transmission optiques, en simulant les effets de l'exposition à l'environnement dans lequel le produit sera installé, en simulant l'installation et les conditions d'intervention et en évaluant les caractéristiques spécifiées du produit.

Les procédures d'essais de performances définies simulent la situation dans une condition accouplée lorsque le produit est utilisé dans un environnement industriel. L'objectif n'est pas de simuler les situations suivantes:

lorsque le connecteur est accouplé ou désaccouplé;
pendant l'assemblage du connecteur;
pendant le transport et le stockage du connecteur.

La présente norme ne couvre pas les essais de fiabilité relatifs à l'espérance de vie.

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).

IEC 60068-2-60, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ke: Essai de corrosion dans un flux de mélange de gaz*

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

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

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

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 – Robustesse de l'accouplement*

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

IEC 61300-2-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-5: Tests – Torsion (disponible en anglais seulement)*

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

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*

IEC 61300-2-10, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-10: Essais – Résistance à la compression*

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

IEC 61300-2-22, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-2: Essais – Robustesse de l'accouplement*

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

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

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

IEC 61300-3-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-1: Examens et mesures – Examen visuel*

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 du facteur d'adaptation*

IEC 61300-3-4:2012, *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 61300-3-11, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-11: Examens et mesures – Force d'accouplement et de désaccouplement*

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

IEC 61300-3-35, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-35: Examens et mesures – Inspection automatique et visuelle de la face terminale des connecteurs à fibres optiques*

IEC 61753-1:2007, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement*

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

IEC 61755 (toutes les parties), *Interfaces optiques de connecteurs pour fibres optiques*

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

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

ISO/IEC 24702, *Information technology – Generic cabling – Industrial premises* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC TR 29106, *Information technology – Generic cabling – Introduction to the MICE environmental classification* (disponible en anglais seulement)

3 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les abréviations suivantes sont utilisées.

IL	Insertion loss (perte d'insertion)
MICE	Mécanique, intrusion, climatique et chimique et électromécanique, classification de l'environnement
OTDR	Optical time domain reflectometry (réflectomètre optique dans le domaine temporel)
RL	Return loss (affaiblissement de réflexion)

4 Environnement industriel

4.1 Généralités

Les composants à fibres optiques sont fréquemment utilisés dans des environnements industriels, tels que des postes de commande, des locaux d'énergie ou à l'intérieur des armoires de distribution. Les conditions d'environnements telles que la température, la poussière, l'humidité, les vibrations, les produits chimiques, les chocs, etc., rencontrées dans un déploiement industriel peuvent exiger des composants robustes et étanches pour protéger les interfaces optiques des effets de l'environnement.

4.2 Correspondances avec la MICE

L'ISO/IEC TR 29106 fournit une classification de l'environnement local d'un système de câblage en termes de caractéristiques mécaniques, d'intrusion, climatiques et chimiques et électromagnétiques (MICE). Les essais et les sévérités de l'Article 9 de la présente norme sont destinés à représenter les environnements M_3 et I_3 . Les conditions climatiques et les substances chimiques utilisées sont choisies parmi celles de l'environnement C_3 . Les essais et les sévérités définis sont conformes à l'IEC 60068-2-60.

NOTE Seul un petit sous-ensemble des substances chimiques de l'environnement C_3 est utilisé, et ces substances sont présentes à différentes concentrations

5 Essais

5.1 Généralités

Toutes les méthodes d'essais sont conformes à la série IEC 61300 telle que définie dans le Tableau A.1.

Chaque essai définit le nombre d'échantillons à évaluer comme décrit dans l'Annexe A. Il convient que les échantillons utilisés pour chaque essai soient composés d'échantillons neufs choisis de manière aléatoire et n'ayant pas été précédemment soumis à des contraintes, mais ils peuvent également être choisis parmi des échantillons précédemment utilisés.

Les connecteurs en essai doivent être raccordés à des fibres unimodales, selon l'IEC 60793-2-50, type B1.1, B1.3 ou B6, en fonction de la conception du connecteur. La norme d'interface du connecteur doit satisfaire aux dimensions de la série IEC 61754 et la norme d'interface optique du connecteur doit satisfaire aux exigences applicables de la série IEC 61755.

Sauf spécification contraire, il convient d'effectuer les essais dans des conditions atmosphériques normales, conformément à l'IEC 61300-1. Les critères optiques pour chaque essai doivent être tels que définis dans l'Article 9 (voir également les notes du Tableau 1).

5.2 Définition des échantillons

Pour les besoins de la présente norme, un échantillon est défini comme un ensemble complet de composants de connecteur passif constitués d'une fiche et d'une prise, comme sur la Figure 1, ou d'une combinaison fiche-coupleur-fiche, comme sur la Figure 2. La prise peut être placée dans une enveloppe. Ceci permet un couplage démontable entre des paires de fibres optiques.

Les produits en essai doivent être montés et nettoyés selon les instructions du fabricant.

Il convient que chacun des fils non raccordés de la prise ait une longueur d'au moins 3 m, de telle sorte que les épissures puissent être situées à l'extérieur de l'enceinte d'essai d'environnement.

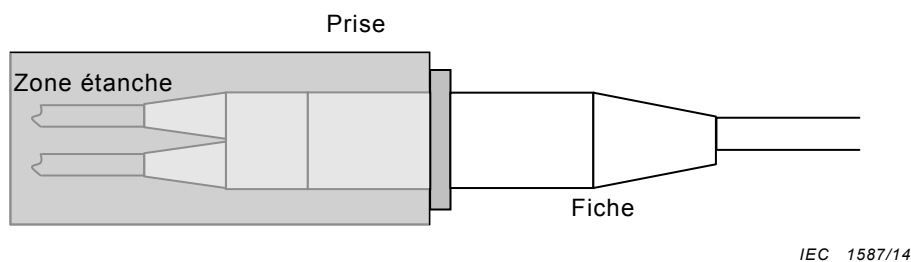


Figure 1 – Exemple combinaison fiche et prise

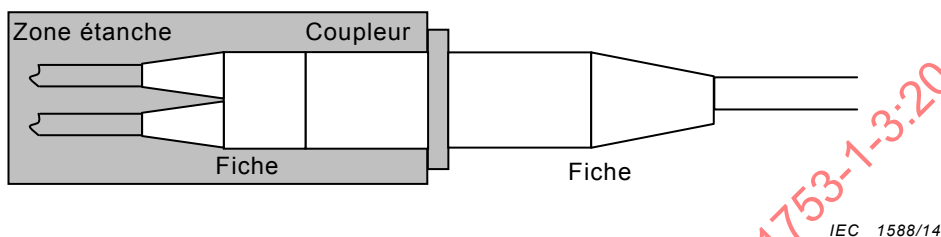


Figure 2 – Exemple de combinaison fiche-coupleur-fiche

5.3 Nombre d'échantillons

Le nombre d'échantillons par défaut pour les essais est défini dans l'Annexe A.

En tant qu'exigence minimale et, sauf mention contraire, les essais peuvent être réalisés individuellement comme défini à l'Annexe A.

Les échantillons pour l'essai d'affaiblissement doivent faire l'objet d'une sélection aléatoire et d'un accouplement sans choix préalable, en tant que produits neufs. Les échantillons pour l'affaiblissement de réflexion sont les mêmes fiches que celles sélectionnées et accouplées pour l'essai d'affaiblissement. Les échantillons pour les essais suivants peuvent faire l'objet d'une sélection aléatoire et d'un accouplement sans choix préalable, en tant que produits neufs, ou les mêmes fiches peuvent être utilisées. Toutefois, le fabricant peut réutiliser les échantillons à ses propres risques. Si une telle réutilisation entraîne une défaillance, l'essai peut être répété avec de nouveaux échantillons.

6 Rapport d'essai

Des rapports d'essai bien documentés et des pièces justificatives doivent être préparés et mis à disposition pour les contrôles en vue de démontrer que les essais ont été effectués et que les résultats sont satisfaisants; il convient de définir les performances demandées (voir les classes dans le Tableau 1) avant de commencer les essais.

7 Composants de référence

Aucun composant de référence n'est exigé pour effectuer les essais dans la présente norme.

8 Exigences de performances

8.1 Généralités

Le niveau de protection minimal doit être IP x5 et/ou IP x7 pour l'immersion et IP 6x pour la poussière. Le niveau résultant sera donc IP 65 et/ou IP 67. Le niveau de protection du connecteur conformément à l'IEC 60529 doit être déterminé avant de réaliser les essais.

8.2 Dimensions

Les dimensions doivent être conformes à la norme d'interface IEC appropriée, telles que définies dans la série IEC 61754.

8.3 Préparation des essais et leur accomplissement

Avant de réaliser les essais, l'échantillon doit être préconditionné pendant 2 h dans les conditions atmosphériques normales pour les essais telles qu'elles sont spécifiées dans l'IEC 61300-1.

Lorsqu'un montage est exigé pour un essai, les raccords doivent être montés de manière rigide sur un accessoire spécifié en utilisant les méthodes de connexion, les dispositifs de fixation et les découpes de panneaux spécifiés.

Une combinaison particulière de connecteurs doit être maintenue pendant la séquence d'essais complète, normalement sans désaccoupler l'échantillon. Lorsqu'un désaccouplement est exigé dans un essai, les extrémités de l'échantillon doivent être nettoyées conformément aux instructions du fabricant.

8.4 Critères de performances

Avant le début de l'essai, les critères suivants doivent être définis:

- a) tous les essais réalisés selon la catégorie de performances choisie et les exigences de performances associées doivent être satisfaisants pour l'ensemble des échantillons soumis aux essais;
- b) l'extrémité des connecteurs doit être conforme aux exigences de géométrie d'extrémité figurant dans la norme d'interfaces optiques applicable, telles que définies dans la série IEC 61755-3;
- c) les niveaux de performances optiques doivent répondre aux exigences de la classe désignée, telle que définie dans le Tableau 1;
- d) les performances mécaniques doivent satisfaire aux exigences du niveau de protection défini conformément à l'IEC 60529;
- e) un examen visuel des connecteurs désaccouplés qui nuirait au fonctionnement ne doit révéler aucune détérioration mécanique.

9 Essais de performances

Les essais suivants doivent être effectués:

- a) Exigences de performances optiques telles que décrites dans le Tableau 1 (voir également l'IEC 61755-1)

**Tableau 1 – Classes d'affaiblissement unimodal
et d'affaiblissement de réflexion à 1 310 nm et 1 550 nm**

Classe d'affaiblissement	Affaiblissement dû à l'accouplement sans choix préalable de connecteurs IEC 61300-3-34	Contrôle de la variation de l'affaiblissement et de la puissance réfléchie (voies multiples) IEC 61300-3-3
Classe A	Non encore définie	Non encore définie
Classe B	≤ 0,12 dB en moyenne ≤ 0,25 dB max. pour > 97 % des échantillons	Δ Affaiblissement ≤ 0,2 dB pendant et après l'essai pour les fibres amorces Δ Affaiblissement ≤ 0,5 dB pendant et ≤ 0,4 dB après l'essai des cordons de brassage
Classe C	≤ 0,25 dB en moyenne ≤ 0,50 dB max. pour > 97 % des échantillons	Δ Affaiblissement ≤ 0,2 dB pendant et après l'essai pour les fibres amorces Δ Affaiblissement ≤ 0,5 dB pendant et ≤ 0,4 dB après l'essai des cordons de brassage
Classe D	≤ 0,50 dB en moyenne ≤ 1,0 dB max. pour > 97 % des échantillons	Δ Affaiblissement ≤ 0,2 dB pendant et après l'essai pour les fibres amorces Δ Affaiblissement ≤ 0,5 dB pendant et ≤ 0,4 dB après l'essai des cordons de brassage
Classe 1	≥ 60 dB (accouplés) et ≥ 55 dB (désaccouplés)	Affaiblissement de réflexion ≥ 60 dB (accouplés) et ≥ 55 dB (désaccouplés) pendant et après l'essai
Classe 2	≥ 45 dB	Affaiblissement de réflexion ≥ 45 dB pendant et après l'essai
Classe 3	≥ 35 dB	Affaiblissement de réflexion ≥ 35 dB pendant et après l'essai
Classe 4	≥ 26 dB	Affaiblissement de réflexion ≥ 26 dB pendant et après l'essai
NOTE 1 Le Tableau 1 est extrait de l'IEC 61753-1:2007, Tableau A.12.		
NOTE 2 Pour un niveau de performances de classe 1 (version APC), les valeurs de l'affaiblissement de réflexion dépendent de la situation de la connexion: minimum ≥ 60 dB (accouplés) et ≥ 55 dB (désaccouplés) pendant et après l'essai.		

a) Essais et sévérités exigés, reflétant un environnement industriel, décrits dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Description d'essai (1 sur 8)

Essai N°	Essai	Exigences	Détails
1	Examen visuel	Les fiches et les raccords ou les prises du connecteur doivent être contrôlés pour détecter d'éventuelles détériorations susceptibles de compromettre les performances. La déformation de n'importe quelle partie mécanique, une détérioration des extrémités ou une détérioration affectant le fonctionnement constituent une défaillance	IEC 61300-3-1, IEC 61300-3-11 et IEC 61300-3-35

Tableau 2 (2 sur 8)

Essai N°	Essai	Exigences	Détails
2	Affaiblissement Accouplement sans choix préalable, IEC 61300-3-34 Voir aussi l'Annexe A	Voir le Tableau 1 pour les exigences relatives aux différents niveaux de performances	IEC 61300-3-34, méthode 1 Longueurs d'onde d'essai: 1 310 nm $\pm$ 30 nm et 1 550 nm $\pm$ 30 nm (condition d'injection S5 et S6 conforme au Tableau 1 de l'IEC 61300-3-4:2012) Conditions de mode d'injection: seul le mode fondamental doit se propager à l'interface du connecteur et au niveau du détecteur. L'échantillon doit être optiquement actif. Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant.
3	Affaiblissement de réflexion (IEC 61300-3-6, méthode 1 ou 2). Accouplement sans choix préalable Voir également l'Annexe A	Voir le Tableau 1 pour les exigences relatives aux différents niveaux de performances	Longueurs d'onde d'essai: 1 310 nm $\pm$ 20 nm et 1 550 nm $\pm$ 20 nm. Longueur de la fibre d'injection: $L > 2$ m. Stabilité de la source: $\pm 0,20$ dB sur la période de mesure ou pendant au moins 1 h. Linéarité du détecteur: à $\pm 5\%$ des niveaux de puissance à mesurer. Directivité: > 65 dB. L'échantillon doit être optiquement actif. Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant. Autre méthode: IEC 61300-3-6, méthode de l'OTDR. Longueur de la fibre d'injection: $L_1 \geq 500$ m, $L_2 \geq 6$ m, $L_3 \geq 6$ m Durée des impulsions: ≤ 10 ns. L'échantillon doit être optiquement actif. Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant.
4	Chocs	Voir le Tableau 1 pour les exigences relatives aux différents niveaux de performances. L'échantillon ne doit présenter aucune détérioration mécanique et doit être contrôlé selon l'essai 1	IEC 61300-2-12, Méthode A Longueurs d'onde d'essai: 1 550 nm $\pm$ 20 nm. Hauteur de chute: 1,5 m Nombre de chutes: 5 par emplacement. 5 fois pour chaque rotation de 90°. Taux d'échantillonnage: initialement et après la dernière chute. L'échantillon doit être désaccouplé pendant les cycles de chutes. Capuchon antipoussière installé. Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant. Placer un capuchon antipoussière sur la fêrle pour protéger l'extrémité de la fibre. Procédure de rétablissement: le connecteur peut être nettoyé après chaque chute avant la mesure.

Tableau 2 (3 sur 8)

Essai N°	Essai	Exigences	Détails
5	Rétention de la fibre ou du câble	Pendant l'essai: Δ Affaiblissement: $\leq 0,2$ dB. Voir le Tableau 1 pour les exigences relatives aux différents niveaux de performances. L'échantillon ne doit présenter aucune détérioration mécanique et doit être contrôlé selon l'essai 1.	IEC 61300-2-4 Longueurs d'onde d'essai: 1 550 nm $\pm$ 20 nm Amplitude et vitesse d'application de la charge pour les câbles renforcés: 100 N $\pm$ 2 N à 5 N/s. Le connecteur doit être monté rigidement, de sorte que la charge soit appliquée au mécanisme de rétention du câble et non au mécanisme de couplage. Durée pour les câbles renforcés: 120 s. Amplitude et vitesse d'application de la charge pour les fibres avec revêtement secondaire: 5,0 N $\pm$ 0,5 N à 5 N/s. Durée pour les fibres avec revêtement protecteur: 60 s. Amplitude et vitesse d'application de la charge pour les fibres avec revêtement primaire: 2,0 N $\pm$ 0,5 N à 5 N/s. Point d'application de la charge de traction: à 0,3 m de l'extrémité du connecteur. Taux d'échantillonnage: initialement, et dès que la charge a atteint son niveau maximal et a été maintenue pendant au moins 30 s. L'échantillon doit être optiquement actif. Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant.
6	Nutation du câble	Pendant l'essai: Δ Affaiblissement: $\leq 0,5$ dB Voir le Tableau 1 pour les exigences relatives aux différents niveaux de performances. L'échantillon ne doit présenter aucune détérioration mécanique et doit être contrôlé selon l'essai 1	IEC 61300-2-35 [2] Longueurs d'onde d'essai: 1 550 nm $\pm$ 20 nm. Nombre de cycles: 100 pour chaque fiche. Force: 10 N. Angle de rotation: 360°. Taux d'échantillonnage: en continu selon l'IEC 61300-3-28 Point d'application de la charge: 0,2 m depuis l'arrière du corps de la fiche. L'échantillon doit être accouplé pendant les cycles de nutation. Procédure de préconditionnement: nettoyer la fiche et le raccord conformément aux instructions du fabricant. Procédure de rétablissement: le connecteur peut être nettoyé après chaque cycle avant la mesure.