

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard –

Part 031-3: Non-connectorized single-mode 1×N and 2×N non-wavelength-selective branching devices (NWBD) for Category U – Uncontrolled environment

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

Partie 031-3: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde 1×N et 2×N en unimodal non connectorisés pour la catégorie U – Environnement non contrôlé



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 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 plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 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 031-3: Non-connectorized single-mode 1×N and 2×N non-wavelength-selective branching devices (NWBD) for Category U – Uncontrolled environment

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

Partie 031-3: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde 1×N et 2×N en unimodal non connectorisés pour la catégorie U – Environnement non contrôlé

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-1474-9

**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 Test.....	6
4 Test report.....	7
5 Performance requirements	7
5.1 Dimensions	7
5.2 Sample size	7
5.3 Test details and requirements	7
Annex A (informative) Examples of attenuation requirements of $1 \times N$ and $2 \times N$ branching devices.....	15
Annex B (normative) Sample size	16
Bibliography.....	17
Table 1 – Test details and requirements	8
Table A.1 – Attenuation and uniformity requirements of balanced bidirectional branching devices having the most common port configurations for class FBT.....	15
Table A.2 – Attenuation and uniformity requirements of balanced bidirectional branching devices having the most common port configurations for class PLC.....	15
Table A.3 – Attenuation requirements of 1×2 and 2×2 unbalanced branching devices having the most common port configurations	15
Table B.1 – Sample size for each test.....	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE
COMPONENTS PERFORMANCE STANDARD –****Part 031-3: Non-connectorized single-mode 1×N and 2×N
non-wavelength-selective branching devices (NWBD) for Category U –
Uncontrolled 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61753-031-3 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This bilingual version (2014-03) corresponds to the monolingual English version, published in 2009-02.

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

FDIS	Report on voting
86B/2789/FDIS	86B/2821/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 the parts in the IEC 61753 series, 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 maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

Withdrawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61753-031-3:2009

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS PERFORMANCE STANDARD –

Part 031-3: Non-connectorized single-mode 1×N and 2×N non-wavelength-selective branching devices (NWBD) for Category U – Uncontrolled environment

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum initial tests and measurement requirements and severities which a non-wavelength selective branching device (NWBD) should satisfy in order to be categorized as meeting the requirements of Category U (uncontrolled environment) as defined in Annex A of IEC 61753-1.

This standard takes into account two technologies present on the market: the Fused Biconical Taper (FBT) and the Planar Lightwave Circuit (PLC). Requirements cover balanced, bidirectional, non-connectorized, single-mode 1 × N and 2 × N non-wavelength-selective branching devices for use in an IEC Category U environment (N is the number of output ports), especially for Passive Optical Network (PON) application. The specifications of unbalanced branching devices are limited to 1 × 2 and 2 × 2 devices because they are the most commonly used.

2 Normative references

The following normative documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

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

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

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

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

IEC 61300-2-14, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-14: Tests – Optical power handling and damage threshold characterization*

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

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

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

IEC 61300-3-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-2: Examinations and measurements – Polarization dependence of attenuation 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 61300-3-6, *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*

IEC 61300-3-20, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-20: Examinations and measurements – Directivity of fibre optic branching devices*

IEC 61753-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 2-1: Fibre optic connectors terminated on single-mode fibre for category U – Uncontrolled environment*

3 Test

All test methods are selected from the IEC 61300 series of standards.

The samples for tests shall be terminated onto single-mode fibres according to type B1.1 of IEC 60793-2-50 in either coated fibres (primary and secondary) or reinforced cable format.

All tests shall be carried out to validate performance over the full wavelength range of the optical fibre, 1 260 nm to 1 650 nm. However, from an application and laser wavelength point of view, more limited bands can be considered in the test, such as:

a) Spectral bands I:

- 1 260 nm to 1 360 nm
- 1 480 nm to 1 500 nm

b) Spectral bands II:

1 615 nm to 1 635 nm (1 625 nm OTDR band)

1 640 nm to 1 660 nm (1 650 nm OTDR band).

4 Test report

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

5 Performance requirements

5.1 Dimensions

Dimensions shall comply with either an appropriate IEC interface standard or a relevant specification.

5.2 Sample size

Sample sizes for the tests are defined in Annex B.

5.3 Test details and requirements

Attenuation and return loss performances are given only for non-connectorized branching devices. For connectorized components the connector performances shall be in compliance with IEC 61753-2-1.

During the environmental tests where monitoring of the branching device is needed, all ports of the device shall be controlled.

Table 1 – Test details and requirements

No.	Tests	Requirements					Details
1	Attenuation (A) IEC 61300-3-7	Configuration	1xN		2xN		Launch patchcord length: ≥ 2 m. Light source: unpolarized. Launch conditions: The wavelength of the source shall be longer than the cut-off wavelength of the fibre. Uncertainty: $\pm 0,05$ dB or lower. The measurement should be performed with any combination of input/output and output/input ports. The results should meet the requirements. See Tables A.1 and A.2 for examples
		Technology	FBT	PLC	FBT	PLC	
		Balanced NWBD					
		Spectral band I	$A \text{ [dB]} \leq 0,1 + 3,6 \log_2 N$	$A \text{ [dB]} \leq 1,2 + 3,3 \log_2 N$	$A \text{ [dB]} \leq 0,4 + 3,6 \log_2 N$	$A \text{ [dB]} \leq 1,5 + 3,3 \log_2 N$	
		Spectral bands I and II	$A \text{ [dB]} \leq 4 \log_2 N$	$A \text{ [dB]} \leq 1,5 + 3,4 \log_2 N$	$A \text{ [dB]} \leq 0,3 + 4 \log_2 N$	$A \text{ [dB]} \leq 1,5 + 3,5 \log_2 N$	
		Unbalanced NWBD					
		Spectral band I Spectral bands I and II	$A \text{ [dB]} \leq 22 - 10,8 \log_{10} P$ where P is the nominal percentage of power associated with one port				
2	Uniformity (U) IEC 61300-3-7	Configuration	1xN		2xN		Same as above. See Table A.3 for example
		Technology	FBT	PLC	FBT	PLC	
		Balanced NWBD					
		Spectral band I	$U \text{ [dB]} \leq 0,1 + 0,55 \log_2 N$	$U \text{ [dB]} \leq 0,3 \log_2 N$	$U \text{ [dB]} \leq 0,4 + 0,55 \log_2 N$	$U \text{ [dB]} \leq 0,1 + 0,65 \log_2 N$	
		Spectral bands I and II	$U \text{ [dB]} \leq 0,3 + 0,9 \log_2 N$	$U \text{ [dB]} \leq 0,65 + 0,2 \log_2 N$	$U \text{ [dB]} \leq 0,6 + 0,9 \log_2 N$	$U \text{ [dB]} \leq 0,7 + 0,6 \log_2 N$	
		Unbalanced NWBD					
		Spectral band I Spectral bands I and II	$A \text{ [dB]} \leq 22 - 10,8 \log_{10} P$ where P is the nominal percentage of power associated with one port				

Table 1 (continued)

No.	Tests	Requirements	Details
3	Directivity IEC 61300-3-20	≥ 55 dB	Same as in test No. 1. Source type : LD. Uncertainty: ± 1 dB or lower. All ports not under test shall be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement. The measurement should be made between any pair of input/output ports
4	Return loss IEC 61300-3-6	≥ 50 dB Grade U	Same as in test No. 1. Source type : LD. Uncertainty of ± 1 dB or lower. All ports not under test shall be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement
5	Polarization dependent loss IEC 61300-3-2	For balanced branching devices: $\leq 0,2$ dB for $N < 4$ and $\leq 0,3$ dB for $N = 4$ and $\leq 0,4$ dB for $N > 4$ For unbalanced 1×2 and 2×2 branching devices and for both output ports: $\leq 0,7 - 0,25 \log_{10} P$ where P is the nominal percentage of the power associated with one port	Launch patchcord length: ≥ 2 m. Source type : LD. Uncertainty: $\pm 0,05$ dB or lower. The test should be performed for all combinations of input and output ports

Table 1 (continued)

No.	Tests	Requirements	Details
6	Active monitoring of changes in attenuation and return loss IEC 61300-3-3	1) <u>For climatic tests:</u> During and on completion of the test the attenuation of balanced branching devices shall be within $\pm 0,3$ dB for $N \leq 4$ and within $\pm 0,5$ dB for $N > 4$ of the original value under ambient conditions. For unbalanced branching devices, the attenuation limits shall be within $\pm 0,3$ dB for $P \% > 2$ % and $\pm 0,5$ dB for $P \% \leq 2$ % during the test. After the test, the return loss limits of test No. 4 shall be met. 2) <u>For mechanical tests:</u> On completion of the test, the attenuation of balanced branching devices shall be within $\pm 0,3$ dB for $N \leq 4$ and within $\pm 0,5$ dB for $N > 4$ of the original value. For unbalanced branching devices, the attenuation limits shall be within $\pm 0,3$ dB for $P \% > 2$ % and $\pm 0,5$ dB for $P \% \leq 2$ % during the test. After the test, the return loss limits of test No. 4 shall be met	Uncertainty: $\pm 0,05$ dB or lower for attenuation. Uncertainty: ± 1 dB or lower for return loss. Other details: same as in Test Nos. 1 and 4
7	Optical power handling and damage threshold characterization IEC 61300-2-14	$P_{\max} = 500$ mW (+27 dBm) per port only one at a time. During the test, the attenuation limits of test No. 1 shall be met. Moreover, during and on completion of the test, the attenuation shall be within $\pm 0,3$ dB of original value under ambient conditions. After the test, the return loss limits of test No. 4 shall be met	Same as test no.1. Test wavelengths: 1 310 nm $\pm$ 20 nm, 1 550 nm $\pm$ 20 nm, 1 625 nm $\pm$ 20 nm. Power increments: 3 dB. Duration of the optical power exposure at each level: 30 min. Attenuation test: Uncertainty = $\pm 0,05$ dB or lower. Return loss test: Uncertainty = ± 1 dB or lower
8	Cold IEC 61300-2-17	See requirement 1) of test No. 6	Temperature: -25 °C. Duration of exposure: 96 h. Length of the cable on each side of the device: $> 1,5$ m. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before the test, during the test at a maximum interval of 1 h and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6. Preconditioning procedure: before test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h. Recovery procedure: after test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h

Table 1 (continued)

No.	Tests	Requirements	Details
9	Dry heat – High temperature endurance IEC 61300-2-18	See requirement 1) of test No. 6	Temperature: +70 °C. Duration of exposure: 96 h. Length of the cable on each side of the device: >1,5 m. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before the test, during the test at a maximum interval of 1 h and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6. Preconditioning procedure: before test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h. Recovery procedure: after test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h
10	Damp heat (steady state) IEC 61300-2-19	See requirement 1) of test No. 6	Temperature: (+40 ± 2) °C. Relative humidity: (93 ± 2) %. Duration of exposure: 96 h. Length of the cable on each side of the device: >1,5 m. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before the test, during the test at a maximum interval of 1 h and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6. Preconditioning procedure: before test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h. Recovery procedure: after test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h
11	Damp heat (cyclic) IEC 61300-2-46	See requirement 1) of test No. 6	High temperature: +55 °C. Low temperature: +25 °C. Relative humidity: (93 ± 3) % except for the first and the last 15 min of each cycle that shall be between 90 % and 100 %. Number of cycles: 10. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before the test, during the test at a maximum interval of 10 min and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6. Preconditioning procedure: before test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h. Recovery procedure: after test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h

Table 1 (continued)

No.	Tests	Requirements	Details
12	Change of temperature IEC 61300-2-22	See requirement 1) of test No. 6	High temperature: +70 °C. Low temperature: –25 °C. Duration at extreme temperature: 1 h. Temperature rate of change: 1 °C/min. Number of cycles: 12. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before the test, during the test at a maximum interval of 10 min and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6. Preconditioning procedure: before test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h. Recovery procedure: after test, specimens shall be maintained at room temperature for 2 h
13	Vibration (sinusoidal) IEC 61300-2-1	See requirement 2) of test No. 6	Frequency range: 10 Hz – 55 Hz. Duration per axis: 0,5 h. Number of axes: 3 orthogonal. Rate of change: 1 octave/min. Number of sweeps (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz): 15. Vibration amplitude: 0,75 mm. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6. Method of mounting: the device shall be mounted rigidly to the mounting fixture together with the assembling tray or organizer
14	Static side load^a IEC 61300-2-42	See requirement 2) of test No. 6	1 N for 1 h for reinforced cables. 0,2 N for 5 min for secondary coated fibres. Static side load shall be applied in two mutually perpendicular directions as permitted by the product design. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6

Table 1 (continued)

No.	Tests	Requirements	Details
15	Fibre/cable retention ^a IEC 61300-2-4	See requirement 2) of test No. 6	Magnitude and rate of application of the tensile load: 10 N ± 5 N at a speed of 5 N/s for reinforced cable; 5 N ± 0,5 N at a speed of 0,5 N/s for secondary coated fibres; 2 N ± 0,2 N at a speed of 0,5 N/s for primary coated fibres. Point of application of tensile load: 0,3 m from the end of the device. Duration of the test (maintaining the load): 120 s at 100 N and 60 s at 5 N Sampling rate: losses shall be measured at least once after the load has reached its maximum level and been maintained for a minimum period of 30 s. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6
16	Optical fibre cable flexing ^a IEC 61300-2-44	See requirement 2) of test No. 6	5 N for reinforced cable. Cycle: ± 90°. Number of cycles: 30. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6
17	Torsion/twist ^a IEC 61300-2-5	See requirement 2) of test No. 6	Magnification and rate of application of the tensile load: 5 N at a speed of 0,1 N/s for a reinforced cable terminated device; 2 N at a speed of 0,1 N/s for a coated fibre terminated device. Point of application of the load: 0,2 m from the end of the device. Duration of the test: 10 cycles ± 180° Sampling rate: losses shall be measured at least once every five cycles. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6

Table 1 (continued)

No.	Tests	Requirements	Details
18	Impact IEC 61300-2-12	See requirement 2) of test No. 6.	Method A. Number of drops: 5. Drop height: 1,5 m. Sampling rate: losses shall be measured after each drop. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6.
19	Shock (If the product is normally mounted in a shock resistant mounting then it shall be tested in this configuration) IEC 61300-2-9	See requirement 2) of test No. 6.	Acceleration forces: 500 gn. 0,125 kg ≤ module mass ≤ 0,225 kg: 200 gn 0,225 kg ≤ module mass ≤ 1kg: 50 gn. Nominal 1 ms duration, half sine pulse. 3 axes in 2 directions, 2 shocks per axis, 12 shocks total. Specimens shall be optically functioning: attenuation and return loss shall be measured before and after the test by means of the monitoring set-ups defined in test No. 6.
^a These tests shall be applicable to branching devices that incorporate fibre or fibre cable pigtails in their product design.			

Annex A (informative)

Examples of attenuation requirements of $1 \times N$ and $2 \times N$ branching devices

Table A.1 – Attenuation and uniformity requirements of balanced bidirectional branching devices having the most common port configurations for class FBT

No.	$1 \times N$				$2 \times N$			
	Spectral band I		Spectral bands I and II		Spectral band I		Spectral bands I and II	
	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)
2	3,7	0,7	4,0	1,2	4,0	1,0	4,3	1,5
3	5,8	1,0	6,3	1,7	6,1	1,3	6,6	2,0
4	7,3	1,2	8,0	2,1	7,6	1,5	8,3	2,4
6	9,4	1,5	10,3	2,6	9,7	1,8	10,6	2,9
8	10,9	1,8	12,0	3,0	11,2	2,1	12,3	3,3
12	13,0	2,1	14,3	3,5	13,3	2,4	14,6	3,8
16	14,5	2,3	16,0	3,9	14,8	2,6	16,3	4,2
24	16,6	2,6	18,3	4,4	16,9	2,9	18,6	4,7
32	18,1	2,9	20,0	4,8	18,4	3,2	20,3	5,1

Table A.2 – Attenuation and uniformity requirements of balanced bidirectional branching devices having the most common port configurations for class PLC

No.	$1 \times N$				$2 \times N$			
	Spectral band I		Spectral bands I and II		Spectral band I		Spectral bands I and II	
	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)	$A_{\max}$ (dB)	$U_{\max}$ (dB)
2	4,5	0,3	4,9	0,85	4,8	0,75	5,0	1,3
3	6,4	0,5	6,9	1,1	6,7	1,1	7,0	1,7
4	7,8	0,6	8,3	1,3	8,1	1,4	8,5	1,9
6	9,7	0,8	10,3	1,4	10,0	1,8	10,5	2,3
8	11,1	0,9	11,7	1,6	11,4	2,1	12,0	2,5
12	13,0	1,1	13,7	1,7	13,3	2,4	14,0	2,9
16	14,4	1,2	15,1	1,9	14,7	2,7	15,5	3,1
24	16,3	1,4	17,1	2,0	16,6	3,1	17,5	3,5
32	17,7	1,5	18,5	2,2	18,0	3,4	19,0	3,7

Table A.3 – Attenuation requirements of 1×2 and 2×2 unbalanced branching devices having the most common port configurations

Coupling ratio $P_1 \% / P_2 \%$	$A_1 \max. / A_2 \max.$ dB
40/60	4,7/2,8
30/70	6,0/2,1
20/80	7,9/1,4
10/90	11,2/0,9
5/95	14,5/0,6

Annex B (normative)

Sample size

All samples shall be subjected to Tests 1 to 5. All other tests shall be carried out in any of the following order. Consecutive testing on the same optical sample is allowed, but in case of failure during the consecutive testing, a new sample shall be prepared and the failed test shall be redone.

Table B.1 – Sample size for each test

Test number	Test	Sample size
1	Attenuation	12
2	Uniformity	12
3	Directivity	12
4	Return loss	12
5	Polarization dependent loss	12
7	Optical power handling and damage threshold characterization	4
8	Cold	4
9	Dry heat – High temperature endurance	4
10	Damp heat (steady state)	4
11	Damp heat (cyclic)	4
12	Change of temperature	4
13	Vibration	4
14	Static side load	4
15	Fibre/cable retention	4
16	Optical fibre cable flexing	4
17	Torsion/twist	4
18	Impact	4
19	Shock	4

Bibliography

IEC 60875-1, *Non-wavelength-selective fibre optic branching devices – Part 1: Generic specification*

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61753-031-3:2009

Withd 2024

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application	21
2 Références normatives	21
3 Essai	22
4 Rapport d'essai	23
5 Exigences de performances	23
5.1 Dimensions	23
5.2 Nombre d'échantillons	23
5.3 Exigences et détails d'essai	23
Annexe A (informative) Exemples d'exigences d'affaiblissement des dispositifs de couplage $1 \times N$ et $2 \times N$	31
Annexe B (normative) Nombre d'échantillons	33
Bibliographie	34
Tableau 1 – Détails et exigences d'essai	24
Tableau A.1 – Exigences d'affaiblissement et exigences d'uniformité des dispositifs de couplage bidirectionnels symétriques ayant les configurations de ports les plus communes pour la classe FBT	31
Tableau A.2 – Exigences d'affaiblissement et exigences d'uniformité des dispositifs de couplage bidirectionnels symétriques ayant les configurations de ports les plus communes pour la classe PLC	31
Tableau A.3 – Exigences d'affaiblissement des dispositifs de couplage 1×2 et 2×2 asymétriques ayant les configurations de ports les plus communes	32
Tableau B.1 – Nombre d'échantillons pour chaque essai	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**NORME DE PERFORMANCE DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION
ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –****Partie 031-3: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde
1×N et 2×N en unimodal non connectorisés pour la catégorie U –
Environnement non contrôlé**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références Normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir dûment signalé tout ou partie de ces droits de propriété.

La Norme internationale CEI 61753-031-3 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

La présente version bilingue (2014-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2009-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86B/2789/FDIS et 86B/2821/RVD.

Le rapport de vote 86B/2821/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61753, publiées sous le titre général, *Norme de performance des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

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

Les travaux d'élaboration de la présente norme ont été conduits sur la base de projets rédigés en anglais. Dans le cas d'une incompréhension possible de la version française, il convient de se reporter à la version anglaise.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61753-031-3:2009

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

Partie 031-3: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde 1×N et 2×N en unimodal non connectorisés pour la catégorie U – Environnement non contrôlé

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61753 contient les exigences de mesure et d'essai initiales minimales et les sévérités auxquelles il convient qu'un dispositif de couplage indépendant de la longueur d'onde (NWBD) satisfasse afin d'être classé dans la catégorie U (environnement non contrôlé), selon la définition de l'Annexe A de la CEI 61753-1.

La présente norme prend en compte deux technologies qui existent sur le marché, «Fused Biconical Taper» (FBT) et «Planar Lightwave Circuit» (PLC). Ces exigences couvrent les dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde 1×N et 2×N en unimodal non connectorisés bidirectionnels symétriques destinés à être utilisés dans un environnement de catégorie U selon la CEI (N correspond au nombre de ports de sortie), utilisés en particulier pour les applications PON. Les spécifications des dispositifs de couplage asymétriques sont limitées aux dispositifs 1 × 2 et 2 × 2 car ce sont les types les plus couramment utilisés.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

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

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

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

CEI 61300-2-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-14: Essais – Traitement de la puissance optique et caractérisation du seuil de dommage*

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

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

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

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

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

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

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

CEI 61300-3-2, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-2: Examens et mesures – Dépendance à la polarisation de l'affaiblissement dans un dispositif pour fibres optiques monomodes*

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

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

CEI 61300-3-7, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-7: Examens et mesures – Affaiblissement et pertes par réflexion en fonction de la longueur d'onde*

CEI 61300-3-20, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-20: Examens et mesures – Directivité des dispositifs de couplage de fibres optiques*

CEI 61753-2-1: *Norme de performance des dispositifs d'interconnexion et des composants passifs à fibres optiques – Partie 2-1: Connecteurs à fibres optiques raccordés à une fibre unimodale pour la catégorie U – Environnement non contrôlé*

3 Essai

Toutes les méthodes d'essai sont choisies dans la série de normes CEI 61300.

Les échantillons pour les essais doivent être raccordés à des fibres unimodales conformes au type B 1.1 de la CEI 60793-2-50 soit dans des fibres sous revêtement (primaire et secondaire) soit dans des câbles renforcés.

Tous les essais doivent être effectués pour valider les performances sur l'ensemble de la plage de longueurs d'ondes de la fibre optique comprise entre 1 260 nm et 1 650 nm. Toutefois, du point de vue de l'application et de la longueur d'onde du laser, des bandes plus limitées peuvent être prises en compte au cours de l'essai, comme:

- a) Bandes spectrales I:
 - 1 260 nm à 1 360 nm
 - 1 480 nm à 1 500 nm
- b) Bandes spectrales II:
 - 1 615 nm à 1 635 nm (1 625 nm bande OTDR)
 - 1 640 nm à 1 660 nm (1 650 nm bande OTDR).

4 Rapport d'essai

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

5 Exigences de performances

5.1 Dimensions

Les dimensions doivent être conformes soit à une norme d'interface CEI appropriée soit à une spécification applicable.

5.2 Nombre d'échantillons

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

5.3 Exigences et détails d'essai

Les performances d'affaiblissement et d'affaiblissement de réflexion sont données uniquement pour des dispositifs de couplage non connectés. Pour les composants connectés, les performances du connecteur doivent être conformes à la CEI 61753-2-1.

Pendant les essais d'environnement lorsque le contrôle du dispositif de couplage est nécessaire, tous les ports du dispositif doivent être contrôlés.

Tableau 1 – Détails et exigences d'essai

N°	Essais	Exigences				Détails
		Configuration	1xN		2xN	
1	Affaiblissement (A) CEI 61300-3-7	Technologie	FBT	PLC	PLC	Longueur du cordon de brassage d'injection: ≥ 2 m. Source de rayonnement lumineux: non polarisée.
		NWBD symétriques				Conditions d'injection: La longueur d'onde de la source doit être supérieure à la longueur d'onde de coupure de la fibre.
		Bande spectrale I	$A [dB] \leq 0,1 + 3,6 \log_2 N$	$A [dB] \leq 1,2 + 3,3 \log_2 N$	$A [dB] \leq 0,4 + 3,6 \log_2 N$	Incertitude: $\pm 0,05$ dB ou une valeur plus faible.
		Bandes spectrales I et II	$A [dB] \leq 4 \log_2 N$	$A [dB] \leq 1,5 + 3,4 \log_2 N$	$A [dB] \leq 0,3 + 4 \log_2 N$	Il convient que la mesure soit réalisée avec toutes les combinaisons d'entrées/sorties et de ports d'entrée/de sortie. Il convient que les résultats satisfassent aux exigences.
		NWBD asymétriques				Voir les Tableaux A.1 et A.2 pour les exemples
		Bande spectrale I Bandes spectrales I et II	$A [dB] \leq 22 - 10,8 \log_{10} P$ où P est le pourcentage nominal de la puissance associée à un port			Comme ci-dessus
2	Uniformité (U) CEI 61300-3-7	Configuration	1xN		2xN	Voir le Tableau A.3 pour les exemples
		Technologie	FBT	PLC	PLC	
		NWBD symétriques				
		Bande spectrale I	$U [dB] \leq 0,1 + 0,55 \log_2 N$	$U [dB] \leq 0,3 \log_2 N$	$U [dB] \leq 0,4 + 0,55 \log_2 N$	
		Bandes spectrales I et II	$U [dB] \leq 0,3 + 0,9 \log_2 N$	$U [dB] \leq 0,65 + 0,2 \log_2 N$	$U [dB] \leq 0,6 + 0,9 \log_2 N$	
		NWBD asymétriques				
		Bande spectrale I Bandes spectrales I et II	$A [dB] \leq 22 - 10,8 \log_{10} P$ où P est le pourcentage nominal de la puissance associée à un port			

Tableau 1 (suite)

N°	Essais	Exigences	Détails
3	Directivité CEI 61300-3-20	≥ 55 dB	Identique à l'essai N° 1. Type de source: DL. Incertitude: ± 1 dB ou une valeur plus faible. Tous les ports qui ne sont pas en essai doivent être raccordés pour éviter des réflexions non désirées perturbant la mesure. Il convient que la mesure soit réalisée entre toute paire de ports d'entrée/de sortie.
4	Affaiblissement de réflexion CEI 61300-3-6	≥ 50 dB Classe U	Identique à l'essai N° 1. Type de source: DL. Incertitude: ± 1 dB ou une valeur plus faible. Tous les ports qui ne sont pas en essai doivent être raccordés pour éviter des réflexions non désirées perturbant la mesure.
5	Perte dépendant de la polarisation CEI 61300-3-2	Pour les dispositifs de couplage symétriques: $\leq 0,2$ dB pour $N < 4$ et $\leq 0,3$ dB pour $N = 4$ et $\leq 0,4$ dB pour $N > 4$ Pour les dispositifs de couplage 1×2 et 2×2 asymétriques et pour les deux ports de sortie: $\leq 0,7 - 0,25 \log_{10} P$ où P est le pourcentage nominal de la puissance associée à un port.	Longueur du cordon de brassage d'injection: ≥ 2 m. Type de source: DL. Incertitude: $\pm 0,05$ dB ou une valeur plus faible. Il convient que l'essai soit réalisé avec toutes les combinaisons de ports d'entrée/de sortie.
6	Contrôle actif des variations de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion CEI 61300-3-3	1) Pour les essais climatiques: Au cours et à l'issue de l'essai, l'affaiblissement des dispositifs de couplage doit se situer dans les limites de $\pm 0,3$ dB pour $N \leq 4$ et de $\pm 0,5$ dB pour $N > 4$ de la valeur originale dans les conditions ambiantes. Pour les dispositifs de couplage asymétriques, les limites d'affaiblissement doivent se situer dans les limites de $\pm 0,3$ dB pour $P \% > 2$ % et de $\pm 0,5$ dB pour $P \% \leq 2$ % pendant l'essai. Après l'essai, les limites de l'affaiblissement de réflexion de l'essai N° 4 doivent être satisfaites. 2) Pour les essais mécaniques: A l'issue de l'essai, l'affaiblissement des dispositifs de couplage symétriques doit se situer dans les limites de $\pm 0,3$ dB pour $N \leq 4$ et de $\pm 0,5$ dB pour $N > 4$ de la valeur originale. Pour les dispositifs de couplage asymétriques, les limites d'affaiblissement doivent se situer dans les limites de $\pm 0,3$ dB pour $P \% > 2$ % et de $\pm 0,5$ dB pour $P \% \leq 2$ % pendant l'essai. Après l'essai, les limites de l'affaiblissement de réflexion de l'essai N° 4 doivent être satisfaites.	Incertitude: $\pm 0,05$ dB ou une valeur plus faible d'affaiblissement. Incertitude: ± 1 dB ou une valeur plus faible d'affaiblissement de réflexion. Autres détails: identiques aux essais N° 1 et 4

Tableau 1 (suite)

N°	Essais	Exigences	Détails
7	Traitement de la puissance optique et caractérisation du seuil de détérioration CEI 61300-2-14	$P_{\max} = 500 \text{ mW (+27 dBm)}$ par port seulement un à la fois. Pendant l'essai, les limites de l'affaiblissement de l'essai N° 1 doivent être satisfaites. En outre pendant l'essai et à l'issue de celui-ci, l'affaiblissement doit être égal à la valeur initiale, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3 \text{ dB}$. Après l'essai, les limites de l'affaiblissement de réflexion de l'essai N° 4 doivent être satisfaites.	Comme dans l'essai N° 1. Longueurs d'onde d'essai: $1\,310 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$, $1\,550 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$, $1\,625 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$. Incréments de puissance: 3 dB . Durée de l'exposition à la puissance optique à chaque niveau 30 min . Essai d'affaiblissement Incertitude $\pm 0,05 \text{ dB}$ ou une valeur plus faible. Essai d'affaiblissement de réflexion: Incertitude $\pm 1 \text{ dB}$ ou une valeur plus faible.
8	Froid CEI 61300-2-17	Voir l'exigence 1) de l'essai N° 6	Température: -25 °C . Durée d'exposition: 96 h . Longueur du câble de chaque côté du dispositif: $>1,5 \text{ m}$. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: l'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai, pendant l'essai avec un intervalle maximal de 1 h et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6. Procédure de préconditionnement: Avant l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h . Procédure de rétablissement: Après l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h .
9	Chaleur sèche – Résistance à haute température CEI 61300-2-18	Voir l'exigence 1) de l'essai N° 6	Température: $+70 \text{ °C}$. Durée d'exposition: 96 h . Longueur du câble de chaque côté du dispositif: $>1,5 \text{ m}$. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: L'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai, pendant l'essai avec un intervalle maximal de 1 h et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6. Procédure de préconditionnement: Avant l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h . Procédure de rétablissement: Après l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h .

Tableau 1 (Suite)

N°	Essais	Exigences	Détails
10	Chaleur humide (état continu) CEI 61300-2-19	Voir l'exigence 1) de l'essai No. 6	Température: $(+40 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Humidité relative: $(93 \pm 2) \%$. Durée d'exposition: 96 h. Longueur du câble de chaque côté du dispositif: $>1,5 \text{ m}$. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: L'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai, pendant l'essai avec un intervalle maximal de 1 h et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6. Procédure de préconditionnement: avant l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h. Procédure de rétablissement: Après l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h.
11	Chaleur humide (cyclique) CEI 61300-2-46	Voir l'exigence 1) de l'essai No. 6	Température haute: $+55 ^\circ\text{C}$. Température basse: $+25 ^\circ\text{C}$. Humidité relative: $(93 \pm 3) \%$ sauf pendant la première minute et les 15 dernières minutes de chaque cycle, qui doivent se situer entre 90 % et 100 %. Nombre de cycles: 10. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: L'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai, pendant l'essai avec un intervalle maximal de 10 min et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6. Procédure de préconditionnement: avant l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h. Procédure de rétablissement: Après l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h.

Tableau 1 (suite)

No.	Essais	Exigences	Détails
12	Variation de température CEI 61300-2-22	Voir l'exigence 1) de l'essai N° 6	Température haute: +70 °C. Température basse: –25 °C. Durée à température extrême: 1 h. Rythme de variation de la température: 1 °C/min. Nombre de cycles: 12. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: L'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai, pendant l'essai avec un intervalle maximal de 10 min et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6. Procédure de préconditionnement: Avant l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h. Procédure de rétablissement: Après l'essai, les spécimens doivent être maintenus à température ambiante pendant 2 h.
13	Vibrations (sinusoïdales) CEI 61300-2-1	Voir l'exigence 2) de l'essai N° 6	Plage de fréquences: 10 Hz – 55 Hz. Durée par axe: 0,5 h. Nombre d'axes: 3 orthogonaux. Taux de variation: 1 octave/min. Nombre de cycles (10 Hz – 55 Hz – 10 Hz): 15. Amplitude de vibration: 0,75 mm. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: L'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6. Méthode de montage: le dispositif doit être monté rigide à la fixation de montage avec le plateau d'assemblage ou l'organisateur.
14	Charge latérale statique ^a CEI 61300-2-42	Voir l'exigence 2) de l'essai N° 6	1 N pendant 1 h pour les câbles renforcés. 0,2 N pendant 5 min pour les fibres sous revêtement secondaire. La charge latérale statique doit être appliquée dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre si la conception du produit le permet. Les spécimens doivent être en fonctionnement optique: L'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion doivent être mesurés avant l'essai et après l'essai au moyen des montages de contrôle définis dans l'essai N° 6.