

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 089-02: Non-connectorised single-mode bidirectional OTDR monitoring WWDM for category C – Indoor controlled environment

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

Partie 089-02: WWDM de surveillance par OTDR bidirectionnel unimodal non connectorisé de catégorie C – Environnement intérieur contrôlé



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 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 Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 089-02: Non-connectorised single-mode bidirectional OTDR monitoring WWDM for category C – Indoor controlled environment

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

Partie 089-02: WWDM de surveillance par OTDR bidirectionnel unimodal non connectorisé de catégorie C – Environnement intérieur contrôlé

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-5224-6

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 Terms and definitions	6
4 Test.....	6
5 Test report.....	7
6 Performance requirements.....	7
6.1 Reference components	7
6.2 Dimensions	7
6.3 Sample size	7
6.4 Test details and requirements	7
Annex A (normative) Sample size	12
Bibliography.....	13
Table 1 – Single-mode spectral bands	7
Table 2 – Test details and requirements for category C	8
Table A.1 – Sample size and grouping of tests.....	12

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-089-02:2022

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND
PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –****Part 089-02: Non-connectorised single-mode bidirectional OTDR
monitoring WWDM for category C – Indoor controlled environment**

FOREWORD

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

IEC 61753-089-02 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This first edition cancels and replaces IEC 61753-089-2 published in 2013. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical change with respect to IEC 61753-089-2:2013: change of test conditions harmonizing with IEC 61753-1:2018.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
86B/4626/FDIS	86B/4646/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-089-02:2022

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 089-02: Non-connectorised single-mode bidirectional OTDR monitoring WWDM for category C – Indoor controlled environment

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum initial test and measurement requirements and severities which a fibre-optic pigtailed wide wavelength division multiplexing (WWDM) device for monitoring passive optical networks (PON) using an optical time-domain reflectometer (OTDR) satisfies in order to be categorised as meeting the requirements of category C (indoor controlled environment), as defined in Annex A of IEC 61753-1:2018. WWDM is defined in IEC 62074-1.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 60794-2-50, *Optical fibre cables – Part 2-50: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables for use in terminated cable assemblies*

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 or cable retention*

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

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

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

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

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

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 strain relief*

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

IEC 61300-3-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

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

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

IEC 61753-1:2018, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1: General and guidance*

IEC 62074-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic WDM devices – Part 1: Generic specification*

IEC TS 62627-09, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Vocabulary for passive optical devices*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62074-1 and IEC TS 62627-09 the following apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.1

OTDR monitoring WWDM device

WWDM device for monitoring that has three ports, common port, optical line terminal (OLT) port and OTDR port

Note 1 to entry: Signal wavelengths are transmitted between the common port and the OLT port. OTDR wavelengths are transmitted between the common port and the OTDR port.

4 Test

All test methods are in accordance with a specific IEC 61300 series standard, of which parts applicable to this document are mentioned in 6.4 (see Table 2).

The samples shall be terminated onto single-mode fibres as per IEC 60793-2-50 category B-652.B, B-652.D or B-657 in either coated fibres (primary and secondary) or reinforced cable format as per IEC 60794-2-50.

Table 1 is intended to provide guidance on the wavelength ranges of the various spectral bands. It is not intended for specification. All tests shall be carried out over the signal wavelength ranges of 1 260 nm to 1 360 nm, 1 480 nm to 1 500 nm, 1 550 nm to 1 560 nm, and over the OTDR wavelength range, 1 620 nm to 1 630 nm or 1 645 nm to 1 655 nm, unless otherwise specified.

NOTE 1 310 nm, 1 490 nm and 1 550 nm are the nominal or centre wavelengths, stated for the ranges 1 260 nm to 1 360 nm, 1 480 nm to 1 500 nm and 1 550 nm to 1 560 nm as defined in ITU-T Recommendations G.983.3 and G.984.2 and IEEE Standard 802.3ah™-2004.

Table 1 – Single-mode spectral bands

Band	Descriptor	Range nm
O-band	Original	1 260 to 1 360
E-band	Extended	1 360 to 1 460
S-band	Short wavelength	1 460 to 1 530
C-band	Conventional	1 530 to 1 565
L-band	Long wavelength	1 565 to 1 625
U-band	Ultralong wavelength	1 625 to 1 675
Source: ITU-T G Supplement 39.		

5 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.

6 Performance requirements

6.1 Reference components

The performance testing in this document does not require the use of reference components.

6.2 Dimensions

Dimensions shall comply with either an appropriate IEC interface standard or with those given in appropriate manufacturers drawings, where the IEC interface standard does not exist or cannot be used.

6.3 Sample size

Sample sizes are defined in Table A.1.

6.4 Test details and requirements

The requirements are given only for pigtailed WWDM devices. For connectorised components, the connector performances shall be in compliance with IEC 61753-1.

A minimum length of fibre or cable of 2,0 m per port shall be used for all tests.

Minimum test details and requirements are shown in Table 2.

Table 2 – Test details and requirements for category C

No.	Test	Requirement	Details	
1	Insertion loss (attenuation) IEC 61300-3-7	$\leq 0,8$ dB Insertion loss shall be met between common port and OLT port for the signal wavelength range and between common port and OTDR port for the OTDR wavelength range.	Launch patchcord length:	≥ 2 m
			Source type	Unpolarised
			Launch conditions:	The wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre.
			Measurement uncertainty:	0,1 dB
2	Wavelength isolation IEC 61300-3-7	≥ 20 dB Wavelength isolation shall be met between common port and OLT port for the OTDR wavelength range and between common port and OTDR port for the signal wavelength range.	Launch patchcord length:	≥ 2 m
			Source type:	Unpolarised
			Launch conditions:	The wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre.
			Measurement uncertainty:	1 dB
3	Directivity IEC 61300-3-20	≥ 50 dB grade U between OLT port and OTDR port. Directivity shall be met over the specified wavelength ranges.	Launch patchcord length:	≥ 2 m
			Source type:	Laser diode (LD)
			Launch conditions:	The wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre.
			Measurement uncertainty:	1 dB
4	Return loss IEC 61300-3-6	≥ 50 dB grade U Return loss shall be met over the specified wavelength ranges.	Other requirements:	All ports not under test shall be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement.
			Launch patchcord length:	≥ 2 m
			Source type:	LD
			Measurement uncertainty:	1 dB
5	Polarisation dependent loss (PDL) IEC 61300-3-2	$\leq 0,2$ dB	Other requirements:	All ports not under test shall be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement.
			Launch patchcord length:	≥ 2 m
			Source type:	LD
6	High optical power IEC 61300-2-14	≥ 300 mW (max. power at the single wavelength on the wavelength ranges, at the same time). During and on completion of the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. During and on completion of the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Measurement uncertainty:	0,05 dB
			Source type:	LD
			Max. power to be applied at wavelength 1 550 nm and wavelength range 1 620 nm to 1630 nm (1 645 nm to 1 655 nm):	300 mW (+ ~25 dBm)
			Max. power to be applied at wavelength 1 490 nm and 1 310 nm:	10 mW (+ ~10 dBm)
			Temperature:	60 °C $\pm$ 2 °C
			Measurement uncertainty:	Insertion loss: 0,1 dB Return loss: 1 dB

No.	Test	Requirement	Details	
7	Cold IEC 61300-2-17	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. In addition, the insertion loss during the test shall be within $\pm 0,3$ dB from the initial value. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. During and on completion of the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Temperature:	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Duration of the exposure:	96 h
			Maximum sampling interval during the test:	1 h
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before, during and after the test. Return loss shall be measured before, during and after the test.
8	Dry heat IEC 61300-2-18	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. In addition, the insertion loss during the test shall be within $\pm 0,3$ dB from the initial value. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. During and on completion of the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Temperature:	$+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Duration of the exposure:	96 h
			Maximum sampling interval during the test:	1 h
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before, during and after the test. Return loss shall be measured before, during and after the test.
9	Change of temperature IEC 61300-2-22	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. In addition, the insertion loss during the test shall be within $\pm 0,3$ dB from the initial value. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. During and on completion of the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	High temperature:	$+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Low temperature:	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Number of cycles:	5
			Rate of temperature change:	$1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$
			Duration at extreme temperatures:	1 h
			Maximum sampling interval during the test:	0,5 h
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before, during and after the test. Return loss shall be measured before, during and after the test.
10	Damp heat (steady state) IEC 61300-2-19	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. In addition, the insertion loss during the test shall be within $\pm 0,3$ dB from the initial value. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. During and on completion of the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Temperature:	$+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Humidity:	93 % RH + 2 % RH, –3 % RH
			Duration of the exposure:	96 h
			Maximum sampling interval during the test:	1 h
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before, during and after the test. Return loss shall be measured before, during and after the test.

No.	Test	Requirement	Details	
11	Vibration (sinusoidal) IEC 61300-2-1	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. After the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Frequency range:	10 Hz to 55 Hz to 10 Hz
			Amplitude:	0,75 mm
			Number of cycles:	15
			Sweep rate:	1 octave/min
			Number of axes:	3 orthogonal
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before and after the test. Return loss shall be measured before and after the test.
12	Shock IEC 61300-2-9	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. After the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met	Acceleration:	5 000 m/s ²
			Number of axes:	3 main axes, perpendicular on each other
			Duration shock:	1 ms
			Pulse:	Half sine
			Number of shocks:	2 per axis and direction (two in each direction)
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before and after the test. Return loss shall be measured before and after the test.
13	Fibre or cable retention IEC 61300-2-4	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. After the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Magnitude and rate of application:	(10 N ± 1 N) at 5 N/s for reinforced cable (5,0 N ± 0,5 N) at 0,5 N/s for secondary coated fibre (2,0 N ± 0,2 N) at 0,5 N/s for primary coated fibre
			Load application point:	0,3 m from the end of device
			Duration of the load:	60 s
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before and after the test. Return loss shall be measured before and after the test.
14	Flexing of the strain relief of fibre optic devices IEC 61300-2-44	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. After the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Tensile force:	2,0 N for 1 h for reinforced cable
			Number of cycles:	50
			Angle:	±90°
			Load application point:	0,3 m from the end of device
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before and after the test. Return loss shall be measured before and after the test.

No.	Test	Requirement	Details	
15	Static side load IEC 61300-2-42	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. After the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Magnitude of the load:	1,0 N $\pm$ 0,1 N for reinforced cable 0,2 N $\pm$ 0,1 N for secondary coated fibres
			Load application point:	0,3 m from the end of device
			Directions of load:	Two mutually perpendicular directions
			Duration of the load:	1 h for reinforced cable 5 min for secondary coated fibres
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before and after the test. Return loss shall be measured before and after the test.
16	Torsion IEC 61300-2-5	After the test, the insertion loss limits of test no. 1 shall be met. After the test, the wavelength isolation limits of test no. 2 shall be met. After the test, the return loss limits of test no. 4 shall be met.	Magnitude of the torsion/twist:	5,0 N $\pm$ 0,2 N for reinforced cable 2,0 N $\pm$ 0,1 N for secondary coated fibres
			Number of cycles:	10
			Angle:	$\pm 180^\circ$
			Measurements required:	Insertion loss shall be measured before and after the test. Return loss shall be measured before and after the test.

Annex A (normative)

Sample size

Table A.1 – Sample size and grouping of tests

Test number	Test	Sample size
1	Insertion loss	12
2	Wavelength isolation	12
3	Directivity	12
4	Return loss	12
5	Polarisation dependent loss	12
6	High optical power	12
7	Cold	6
8	Dry heat	6
9	Change of temperature	6
10	Damp heat (steady state)	6
11	Vibration (sinusoidal)	6
12	Shock	6
13	Fibre or cable retention	6
14	Flexing of the strain relief of fibre optic devices	6
15	Static side load	6
16	Torsion	6

Bibliography

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

IEC 61753-089-2:2013, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 089-2: Non-connectorized single-mode bidirectional OTDR monitoring WWDM devices for category C – Controlled environment*

ITU-T G-series Recommendations – G.694.2, *Spectral grids for WDM applications: CWDM wavelength grid*

ITU-T G-series Recommendations – G.695, *Optical interfaces for coarse wavelength division multiplexing applications*

ITU-T G-series Recommendations – G.983.3, *A broadband optical access system with increased service capability by wavelength allocation*

ITU-T G-series Recommendations – G.984.2, *Gigabit-capable Passive Optical Networks (G-PON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification*

ITU-T G-series Recommendations – Supplement 39, *Optical system design and engineering considerations*

IEEE Standard 802.3ah-2004, *IEEE Standard for Information technology – Local and metropolitan area networks – Part 3: CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications Amendment: Media Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for Subscriber Access Networks*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	18
4 Essai	19
5 Rapport d'essai	19
6 Exigences de performance	19
6.1 Composants de référence	19
6.2 Dimensions	20
6.3 Nombre d'échantillons	20
6.4 Détails et exigences des essais	20
Annexe A (normative) Nombre d'échantillons	25
Bibliographie	26
Tableau 1 – Bandes spectrales unimodales	19
Tableau 2 – Détails et exigences d'essais pour la catégorie C	20
Tableau A.1 – Nombre d'échantillons et regroupement d'essais	25

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-089-02:2022

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS
FIBRONIQUES – NORME DE PERFORMANCE –****Partie 089-02: WWDM de surveillance par OTDR bidirectionnel unimodal
non connectorisé de catégorie C – Environnement intérieur contrôlé****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 du présent document 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.

L'IEC 61753-089-02 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition annule et remplace l'IEC 61753-089-2 parue en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente: modification des conditions d'essai pour leur harmonisation avec l'IEC 61753-1:2018.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
86B/4626/FDIS	86B/4646/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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

Partie 089-02: WWDM de surveillance par OTDR bidirectionnel unimodal non connectorisé de catégorie C – Environnement intérieur contrôlé

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61753 contient les exigences minimales initiales d'essai et de mesure ainsi que les sévérités auxquelles satisfait un dispositif de multiplexage par répartition en longueur d'onde large (WWDM) fibronique équipé de fibres amorfes destiné à la surveillance des réseaux optiques passifs (PON, *Passive Optical Networks*) au moyen d'un réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR) pour être classé comme répondant aux exigences de la catégorie C (environnement intérieur contrôlé), selon la définition donnée à l'Annexe A de l'IEC 61753-1:2018. Le WWDM est défini dans l'IEC 62074-1.

2 Références normatives

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

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

IEC 60794-2-50, *Câbles à fibres optiques – Partie 2-50: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex utilisés dans les ensembles de câbles équipés*

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

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

IEC 61300-2-9, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-9: Essais – Chocs*

IEC 61300-2-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-14: Essais – Puissance optique élevée*

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

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

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

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

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

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

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

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

IEC 61300-3-7, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-7: Examens et mesures – Affaiblissement et affaiblissement de réflexion des composants unimodaux en fonction de la longueur d'onde*

IEC 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*

IEC 61753-1:2018, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme de performance – Partie 1: Généralités et recommandations*

IEC 62074-1, *Dispositifs d'interconnexion et dispositifs passifs à fibres optiques – Dispositifs WDM à fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

IEC TS 62627-09, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Vocabulary for passive optical devices* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62074-1 et de l'IEC TS 62627-09 que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1

dispositif WWDM de surveillance par OTDR

dispositif WWDM de surveillance qui dispose de trois ports, un port commun, un port de terminaison de ligne optique (OLT) et un port OTDR

Note 1 à l'article: Les longueurs d'onde de signal sont transmises entre le port commun et le port OLT. Les longueurs d'onde d'OTDR sont transmises entre le port commun et le port OTDR.

Note 2 à l'article: L'abréviation "OTDR" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Wide Wavelength Division Multiplexing".

Note 3 à l'article: L'abréviation "WWDM" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Optical Time-Domain Reflectometer".

Note 4 à l'article: L'abréviation "OLT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Optical Line Terminal".

4 Essai

Toutes les méthodes d'essai sont conformes à une norme spécifique de la série IEC 61300, dont les parties applicables au présent document sont mentionnées au 6.4 (voir Tableau 2).

Les échantillons doivent être câblés sur des fibres unimodales conformes à la catégorie B-652.B, B-652.D ou B-657 de l'IEC 60793-2-50, soit sous forme de fibres sous revêtement (primaire et secondaire) soit sous forme de câbles renforcés conformes à l'IEC 60794-2-50.

Le Tableau 1 est destiné à fournir des recommandations concernant les plages de longueurs d'onde des différentes bandes spectrales. Il n'est pas destiné à servir de spécification. Tous les essais doivent être effectués sur les plages de longueurs d'onde de signal de 1 260 nm à 1 360 nm, de 1 480 nm à 1 500 nm, de 1 550 nm à 1 560 nm, et sur la plage de longueurs d'onde d'OTDR de 1 620 nm à 1 630 nm ou de 1 645 nm à 1 655 nm, sauf spécification contraire.

NOTE 1 310 nm, 1 490 nm et 1 550 nm sont les longueurs d'onde nominales ou centrales, indiquées pour les plages de 1 260 nm à 1 360 nm, de 1 480 nm à 1 500 nm et de 1 550 nm à 1 560 nm, définies dans les Recommandations UIT-T G.983.3 et G.984.2 et dans la norme IEEE 802.3ah™-2004.

Tableau 1 – Bandes spectrales unimodales

Bande	Descripteur	Plage nm
Bande O	Bande d'origine	1 260 à 1 360
Bande E	Bande étendue	1 360 à 1 460
Bande S	Courte longueur d'onde	1 460 à 1 530
Bande C	Bande conventionnelle	1 530 à 1 565
Bande L	Grande longueur d'onde	1 565 à 1 625
Bande U	Ultra-grande longueur d'onde	1 625 à 1 675
Source: UIT-T G Supplément 39.		

5 Rapport d'essai

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

6 Exigences de performance

6.1 Composants de référence

Les essais de performance du présent document n'exigent pas l'utilisation de composants de référence.

6.2 Dimensions

Les dimensions doivent être conformes, soit à une norme d'interface IEC appropriée, soit aux normes d'interface indiquées dans les plans de fabrication correspondants, lorsque la norme d'interface IEC n'existe pas ou ne peut pas être utilisée.

6.3 Nombre d'échantillons

Les nombres d'échantillons sont définis dans le Tableau A.1.

6.4 Détails et exigences des essais

Les exigences ne sont données que pour les dispositifs WWDM équipés de fibres amorcées. Pour les composants connectés, les performances du connecteur doivent être conformes à l'IEC 61753-1.

Une longueur minimale de fibre ou de câble de 2,0 m par port doit être utilisée pour tous les essais.

Les détails minimaux et exigences minimales des essais sont indiqués dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Détails et exigences d'essais pour la catégorie C

N°	Essai	Exigence	Détails	
1	Perte d'insertion (affaiblissement) IEC 61300-3-7	≤ 0,8 dB La perte d'insertion doit être satisfaite entre le port commun et le port OLT pour la plage de longueurs d'onde de signal et entre le port commun et le port OTDR pour la plage de longueurs d'onde d'OTDR.	Longueur du cordon d'injection:	≥ 2 m
			Type de source:	Non polarisée
			Conditions d'injection:	La longueur d'onde de la source doit être plus longue que la longueur d'onde de coupure de la fibre.
			Incertitude de mesure:	0,1 dB
2	Isolation de longueur d'onde IEC 61300-3-7	≥ 20 dB L'isolation de longueur d'onde doit être satisfaite entre le port commun et le port OLT pour la plage de longueurs d'onde d'OTDR et entre le port commun et le port OTDR pour la plage de longueurs d'onde de signal.	Longueur du cordon d'injection:	≥ 2 m
			Type de source:	Non polarisée
			Conditions d'injection:	La longueur d'onde de la source doit être plus longue que la longueur d'onde de coupure de la fibre.
			Incertitude de mesure:	1 dB
3	Directivité IEC 61300-3-20	≥ 50 dB classe U entre le port OLT et le port OTDR. La directivité doit être satisfaite sur les plages de longueurs d'onde spécifiées.	Longueur du cordon d'injection:	≥ 2 m
			Type de source:	Diode laser (LD, <i>Laser Diode</i>)
			Conditions d'injection:	La longueur d'onde de la source doit être plus longue que la longueur d'onde de coupure de la fibre.
			Incertitude de mesure:	1 dB
			Autres exigences:	Tous les ports qui ne sont pas en essai doivent être raccordés pour éviter des réflexions indésirables de nature à perturber la mesure

N°	Essai	Exigence	Détails	
4	Affaiblissement de réflexion IEC 61300-3-6	≥ 50 dB classe U L'affaiblissement de réflexion doit être satisfait sur les plages de longueurs d'onde spécifiées.	Longueur du cordon d'injection:	≥ 2 m
			Type de source:	LD
			Incertitude de mesure:	1 dB
			Autres exigences:	Tous les ports qui ne sont pas en essai doivent être raccordés pour éviter des réflexions indésirables de nature à perturber la mesure
5	Perte par polarisation (PDL, <i>Polarisation Dependent Loss</i>) IEC 61300-3-2	$\leq 0,2$ dB	Longueur du cordon d'injection:	≥ 2 m
			Type de source:	LD
			Incertitude de mesure:	0,05 dB
6	Puissance optique élevée IEC 61300-2-14	≥ 300 mW (puissance max. à une longueur d'onde unique sur les plages de longueurs d'onde, au même moment). Pendant et après la réalisation de l'essai, les limites de perte d'insertion de l'essai n° 1 doivent être satisfaites. Après l'essai, les limites d'isolation de longueur d'onde de l'essai n° 2 doivent être satisfaites. Pendant et après la réalisation de l'essai, les limites d'affaiblissement de réflexion de l'essai n° 4 doivent être satisfaites.	Type de source:	LD
			Puissance max. à appliquer à la longueur d'onde de 1 550 nm et dans la plage de longueurs d'onde de 1 620 nm à 1 630 nm (1 645 nm à 1 655 nm):	300 mW (+ ~25 dBm)
			Puissance max. à appliquer aux longueurs d'onde de 1 490 nm et 1 310 nm:	10 mW (+ ~10 dBm)
			Température:	$60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Incertitude de mesure:	Perte d'insertion: 0,1 dB Affaiblissement de réflexion: 1 dB
7	Froid IEC 61300-2-17	Après l'essai, les limites de perte d'insertion de l'essai n° 1 doivent être satisfaites. De plus, la perte d'insertion pendant l'essai doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Après l'essai, les limites d'isolation de longueur d'onde de l'essai n° 2 doivent être satisfaites. Pendant et après la réalisation de l'essai, les limites d'affaiblissement de réflexion de l'essai n° 4 doivent être satisfaites.	Température:	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Durée de l'exposition:	96 h
			Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai:	1 h
			Mesures exigées:	La perte d'insertion doit être mesurée avant, pendant et après l'essai. L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant, pendant et après l'essai.
8	Chaleur sèche IEC 61300-2-18	Après l'essai, les limites de perte d'insertion de l'essai n° 1 doivent être satisfaites. De plus, la perte d'insertion pendant l'essai doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Après l'essai, les limites d'isolation de longueur d'onde de l'essai n° 2 doivent être satisfaites. Pendant et après la réalisation de l'essai, les limites d'affaiblissement de réflexion de l'essai n° 4 doivent être satisfaites.	Température:	$+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Durée de l'exposition:	96 h
			Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai:	1 h
			Mesures exigées:	La perte d'insertion doit être mesurée avant, pendant et après l'essai. L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant, pendant et après l'essai.

N°	Essai	Exigence	Détails	
9	Variations de température IEC 61300-2-22	Après l'essai, les limites de perte d'insertion de l'essai n° 1 doivent être satisfaites. De plus, la perte d'insertion pendant l'essai doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Après l'essai, les limites d'isolation de longueur d'onde de l'essai n° 2 doivent être satisfaites. Pendant et après la réalisation de l'essai, les limites d'affaiblissement de réflexion de l'essai n° 4 doivent être satisfaites.	Haute température:	$+60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$
			Basse température:	$-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$
			Nombre de cycles:	5
			Vitesse des variations de température:	1 °C/min
			Durée aux températures extrêmes:	1 h
			Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai:	0,5 h
			Mesures exigées:	La perte d'insertion doit être mesurée avant, pendant et après l'essai. L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant, pendant et après l'essai.
10	Chaleur humide (essai continu) IEC 61300-2-19	Après l'essai, les limites de perte d'insertion de l'essai n° 1 doivent être satisfaites. De plus, la perte d'insertion pendant l'essai doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Après l'essai, les limites d'isolation de longueur d'onde de l'essai n° 2 doivent être satisfaites. Pendant et après la réalisation de l'essai, les limites d'affaiblissement de réflexion de l'essai n° 4 doivent être satisfaites.	Température:	$+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$
			Humidité:	93 % HR + 2 % HR, - 3 % HR
			Durée de l'exposition:	96 h
			Intervalle d'échantillonnage maximal pendant l'essai:	1 h
			Mesures exigées:	La perte d'insertion doit être mesurée avant, pendant et après l'essai. L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant, pendant et après l'essai.
11	Vibrations (sinusoïdales) IEC 61300-2-1	Après l'essai, les limites de perte d'insertion de l'essai n° 1 doivent être satisfaites. Après l'essai, les limites d'isolation de longueur d'onde de l'essai n° 2 doivent être satisfaites. Après l'essai, les limites d'affaiblissement de réflexion de l'essai n° 4 doivent être satisfaites.	Plage de fréquences:	10 Hz à 55 Hz à 10 Hz
			Amplitude:	0,75 mm
			Nombre de cycles:	15
			Vitesse de balayage:	1 octave/min
			Nombre d'axes:	3 axes orthogonaux
			Mesures exigées:	La perte d'insertion doit être mesurée avant et après l'essai. L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant et après l'essai.