

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 053-02: Non-connectorized, single-mode fibre, electrically controlled, variable optical attenuator for category C – Controlled environments

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

Partie 053-02: Affaiblisseur optique variable commandé électriquement, à fibres unimodales, non connectorisé, pour la catégorie C – Environnements contrôlés



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 053-02: Non-connectorized, single-mode fibre, electrically controlled, variable optical attenuator for category C – Controlled environments

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

Partie 053-02: Affaiblisseur optique variable commandé électriquement, à fibres unimodales, non connectorisé, pour la catégorie C – Environnements contrôlés

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-4435-7

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 conditions	7
5 Test report.....	7
6 Reference components	7
7 Performance requirements.....	8
7.1 Dimensions	8
7.2 Sample size	8
7.3 Test details and requirements	8
Annex A (normative) Sample size	13
Bibliography.....	14
Table 1 – Single-mode spectral bands	7
Table 2 – Test details and requirements	8
Table A.1 – Number of samples for each test.....	13

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-053-02:2022

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND
PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –****Part 053-02: Non-connectorized, single-mode fibre, electrically controlled,
variable optical attenuator for category C – Controlled environments**

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 61753-053-02 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 61753-053-2 published in 2014. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 61753-053-2:2014:

- a) harmonization of terms and definitions with those in IEC 60869-1 and IEC TS 62627-09;
- b) harmonization of test items and their conditions with IEC 61753-1:2018 and IEC 61753-1:2018/AMD1:2020.

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

Draft	Report on voting
86B/4622/FDIS	86B/4644/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 61753-053-02:2022

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 053-02: Non-connectorized, single-mode fibre, electrically controlled, variable optical attenuator for category C – Controlled environments

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum initial test and measurement requirements and severities which non-connectorized single-mode fibre electrically controlled variable optical attenuator needs to satisfy in order to be categorised as meeting the requirements of category C – Controlled environments, as defined in Annex A of IEC 61753-1:2018.

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

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

IEC 61300-2-1, *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 61300-3-3, *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 61300-3-7, *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 61300-3-14, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-14: Examinations and measurements – Error and repeatability of the attenuation settings of a variable optical attenuator*

IEC 61300-3-21, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-21: Examinations and measurements – Switching time*

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

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

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 60869-1 and IEC TS 62627-09, as well as 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

operational vibration

vibration test in which relevant parameters should be monitored during the test

3.2

operational shock

shock test in which relevant parameters should be monitored during the test

3.3

response time

elapsed time from the time the control energy (voltage or current) is applied (changed) to the time attenuation reaches between 90 % and 110 % dB of steady-state value

4 Test conditions

Unless otherwise specified, all test methods shall be in accordance with the IEC 61300 series. 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. Non-connectorized single-mode fibre electrically controlled variable optical attenuators used for each test are intended to be previously unstressed new samples but may also be selected from previously used samples if desired. All measurements shall be carried out under standard atmospheric conditions, unless otherwise stated. If the device is provided with an active temperature control, this shall be set at the set-point specified by the manufacturer.

The requirements apply to every combination of input and output port.

Table 1 is intended to provide guidance on the wavelength ranges of the various spectral bands. It is not intended for specification. Values of operating wavelength used in performance verification shall be specified between the customer and supplier, or shall be as defined in the manufacturer's specification.

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	Ultra long wavelength	1 625 to 1 675
Source: ITU-T G. Supplement 39 [1] ¹ .		

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 Reference components

The test for these components does not require the use of reference components.

¹ Numbers in square bracket refer to the Bibliography.

7 Performance requirements

7.1 Dimensions

Dimensions shall comply with those given in appropriate manufacturers' drawings.

7.2 Sample size

Sample sizes for the tests are defined in Annex A.

7.3 Test details and requirements

The test details and requirements are shown in Table 2. The requirements are given only for a pigtailed electrically controlled variable optical attenuator. A minimum length of fibre or cable of 2,0 m per port shall be included in all climatic and environmental test chambers.

Fibre for input and output ports may be connected by fusion splice as temporary joints to achieve more than or equal to 2 m during the test.

Table 2 – Test details and requirements

No	Tests	Requirements	Details	
1	Minimum insertion loss (Minimum attenuation) IEC 61300-3-7	$\leq 1,5$ dB	Launch fibre length: Source: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m Unpolarized $\leq 0,1$ dB
2	Variable attenuation range IEC 61300-3-7	≥ 20 dB	Launch fibre length: Source: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m Unpolarized $\leq 0,5$ dB
3	Wavelength dependent loss IEC 61300-3-7	$\leq 0,7$ dB (attenuation ≤ 10 dB) $\leq 1,0$ dB (attenuation > 10 dB)	Launch fibre length: Source: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m Unpolarized $\leq 0,05$ dB
4	Polarization dependent loss (PDL) IEC 61300-3-2	$\leq 0,3$ dB (attenuation ≤ 10 dB) $\leq 0,5$ dB (attenuation > 10 dB)	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\leq 0,05$ dB
5	Return loss IEC 61300-3-7	≥ 40 dB	Launch fibre length: Source: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m Unpolarized ≤ 1 dB
6	Response time IEC 61300-3-21	≤ 20 ms	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m ≤ 1 ms
7	Error of the setting attenuation value (if applicable) IEC 61300-3-14	± 15 % of set value (in dB)	Launch fibre length: Source: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m Unpolarized $\leq 0,1$ dB

No	Tests	Requirements	Details	
8	Repeatability of the setting attenuation value (if applicable) IEC 61300-3-14	±5 % of set value (in dB)	Launch fibre length: Source: Measurement uncertainty:	≥ 2,0 m Unpolarized ≤ 0,1 dB
9	High optical power IEC 61300-2-14	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. During the test, the insertion loss change is monitored. During and after the test, the insertion loss change shall be within ±0,3 dB of the initial value. During the test, the return loss change is monitored. The sum of the initial value and the change of the return loss shall be within the value defined at test no. 5. Insertion loss (attenuation) change shall be monitored by IEC 61300-3-3.	Optical power: Wavelength: Duration of the optical power exposure: Temperature: Relative humidity:	300 mW 1 550 nm 30 min 60 °C ± 2 °C 93 % $\begin{smallmatrix} +2 \\ -3 \end{smallmatrix}$ % RH
10	Cold IEC 61300-2-17	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. During the test, the insertion loss change is monitored. During and after the test, the insertion loss change shall be within ±0,3 dB of the initial value. During the test, the return loss change is monitored. The sum of the initial value and the change of the return loss shall be within the value defined at test no. 5. Insertion loss (attenuation) change shall be monitored by IEC 61300-3-3.	Temperature: Duration of exposure:	–10 °C ± 2 °C 96 h

No	Tests	Requirements	Details	
11	Dry heat - High temperature endurance IEC 61300-2-18	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. During the test, the insertion loss change is monitored. During and after the test, the insertion loss change shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value. During the test, the return loss change is monitored. The sum of the initial value and the change of the return loss shall be within the value defined at test no. 5. Insertion loss (attenuation) change shall be monitored by IEC 61300-3-3.	Temperature: Duration of exposure:	$+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 96 h
12	Damp heat (steady state) IEC 61300-2-19	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. During the test, the insertion loss change is monitored. During and after the test, the insertion loss change shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value. Insertion loss (attenuation) change shall be monitored by IEC 61300-3-3.	Temperature: Relative humidity: Duration of exposure:	$+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $93\text{ }\% \pm \frac{2}{3}\text{ }\% \text{ RH}$ 96 h
13	Change of temperature IEC 61300-2-22	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. During the test, the insertion loss change is monitored. During and after the test, the insertion loss change shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value. Insertion loss (attenuation) change shall be monitored by IEC 61300-3-3.	High temperature: Low temperature: Number of cycles: Duration at extreme temperature: Rate of change:	$+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 5 cycles 60 min $\leq 1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$
14	Vibration IEC 61300-2-1	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value	Frequency range: Number of axes: Number of sweeps: Sweep rate: Amplitude:	10 Hz to 55 Hz to 10 Hz 3 orthogonal axes 15/axis 1 octave/min 0,75 mm

No	Tests	Requirements	Details	
15	Operational vibration IEC 61300-2-1	During the test, the change in minimum insertion loss shall be within $\pm 0,3$ dB of initial value under ambient environmental conditions. Change in minimum attenuation shall be measured by IEC 61300-3-28.	Frequency range: Condition: Duration: Sampling rate: NOTE	50 Hz to 500 Hz to 50 Hz 19,6 m/s ² for three orthogonal axes 2 sweeps/direction 5 kHz Test condition is based on IEC 62343-1 [2].
16	Shock IEC 61300-2-9	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 1 and 5 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Acceleration: Duration: Number of axis: Number of shocks:	Components: 5 000 m/s ² Modules: 0,125 kg < module mass $\leq$ 0,225 kg: 2 000 m/s ² 0,225 kg < module mass $\leq$ 1 kg: 500 m/s ² 1 ms, half sine pulse 3 axes in 2 directions 2 shocks per axis, 12 shock in total
17	Operational shock IEC 61300-2-9	During the test, the change in minimum insertion loss shall be within $\pm 0,3$ dB of original value under ambient environmental conditions. Change in minimum attenuation shall be measured by IEC 61300-3-28.	Acceleration: Duration: Number of axis: Number of shocks: Sampling rate: NOTE	392 m/s ² 5 ms, half sine pulse 3 axes in 2 directions 3 shocks per axis, 18 shocks in total 5 kHz Test condition is based on IEC TR 62343-6-5 [3]
18	Optical fibre cable flexing IEC 61300-2-44	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Tensile force: Number of cycles: Angle:	2 N for reinforced cable 50 cycles $\pm 90^\circ$
19	Fibre or cable retention IEC 61300-2-4	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Magnitude and rate of application: Duration of the test: Point of application of tensile load: Method of mounting:	(10 $\pm$ 1) N at 5 N/s for reinforced cables (5,0 $\pm$ 0,5) N at 0,5 N/s for secondary coated fibres (2,0 $\pm$ 0,2) N at 0,5 N/s for primary coated fibres 60 s duration 0,3 m from the exit point of the fibre and cable from the device under test The sample shall be rigidly mounted such that the load is only applied to the fibre/cable retention mechanism

No	Tests	Requirements	Details	
20	Torsion IEC 61300-2-5	Before and after the test, the limits of insertion loss, crosstalk and return loss of test no.1, 2 and 3 shall be met. The insertion loss change during the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Load: Angle: Number of cycles: Fibre/cable clamping distance:	$5\text{ N} \pm 0,5\text{ N}$ at 5 N/s for reinforced cables $2,0\text{ N} \pm 0,2\text{ N}$ at $0,5\text{ N/s}$ for secondary coated fibres $\pm 180^\circ$ 10 $25\text{ cm} \pm 5\text{ cm}$
21	Static side load IEC 61300-2-42	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of test no. 1 and 5 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Magnitude and duration of the tensile load: Direction of application:	1 N for 1 h for reinforced cable $0,2\text{ N}$ for 5 min for secondary coated fibres Two mutually perpendicular directions

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-053-02:2022

Annex A (normative)

Sample size

All samples shall be subjected to tests 1 to 5 as shown in Table A.1. All other tests may be done in any 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 A.1 – Number of samples for each test

No	Tests	Sample size
1	Insertion loss	12
2	Variable attenuation range	12
3	Wavelength dependent loss	12
4	Polarisation dependent loss (PDL)	12
5	Return loss	12
6	Response time	6
7	Error of the setting attenuation value	6
8	Repeatability of the setting attenuation value	6
9	High optical power	6
10	Cold	6
11	Dry heat	6
12	Damp heat (steady state)	6
13	Change of temperature	6
14	Vibration (sinusoidal)	6
15	Operational vibration	3
16	Shock	6
17	Operational shock	3
18	Optical fibre cable flexing	6
19	Fibre or cable retention	6
20	Torsion	6
21	Static side load	6

Bibliography

- [1] ITU-T Recommendation G series – Supplement No. 39, *Optical system design and engineering considerations*
- [2] IEC 62343-1, *Dynamic modules – Part 1: Performance standards – General conditions*
- [3] IEC TR 62343-6-5, *Dynamic modules – Part 6-5: Design guide – Investigation of operating mechanical shock and vibration tests for dynamic modules*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-053-02:2022

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-053-02:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	20
4 Conditions d'essai	21
5 Rapport d'essai	22
6 Composants de référence	22
7 Exigences de performance	22
7.1 Dimensions	22
7.2 Nombre d'échantillons	22
7.3 Détails et exigences d'essai	22
Annexe A (normative) Nombre d'échantillons	28
Bibliographie	29
Tableau 1 – Bandes spectrales en unimodal	22
Tableau 2 – Détails et exigences d'essai	23
Tableau A.1 – Nombre d'échantillons pour chaque essai	28

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-053-02:2022

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS
FIBRONIQUES – NORME DE PERFORMANCE –****Partie 053-02: Affaiblisseur optique variable commandé électriquement, à
fibres unimodales, non connectorisé, pour la catégorie C –
Environnements contrôlés**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. 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 de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61753-053-02 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 61753-053-2 parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 61753-053-2:2014:

- a) harmonisation des termes et définitions avec ceux de l'IEC 60869-1 et de l'IEC TS 62627-09;
- b) harmonisation des éléments soumis à essai et des conditions d'essai avec l'IEC 61753-1:2018 et l'IEC 61753-1:2018/AMD1:2020.

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

Projet	Rapport de vote
86B/4622/FDIS	86B/4644/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. A 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 053-02: Affaiblisseur optique variable commandé électriquement, à fibres unimodales, non connectorisé, pour la catégorie C – Environnements contrôlés

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 un affaiblisseur optique variable commandé électriquement, à fibres unimodales, non connectorisé, doit satisfaire pour être classé comme étant conforme aux exigences de la catégorie C – Environnements contrôlés, selon la définition donnée à l'Annexe A de l'IEC 61753-1:2018.

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

IEC 61300 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*

IEC 61300-2-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures 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 fibroniques – Procédures 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 (état continu)*

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

IEC 61300-2-42, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures 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: Examens et mesures – Perte en fonction de la polarisation dans un dispositif pour fibres optiques unimodales*

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

IEC 61300-3-7, *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 61300-3-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-14: Examens et mesures – Erreur et répétabilité des positions d'affaiblissement d'un affaiblisseur optique variable*

IEC 61300-3-21, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-21: Examens et mesures – Temps de commutation*

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

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

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 60869-1 et de l'IEC TS 62627-09, ainsi 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

vibrations en fonctionnement

essai de vibrations pendant lequel il convient de contrôler les paramètres applicables au cours de l'essai

3.2

chocs en fonctionnement

essai de chocs pendant lequel il convient de contrôler les paramètres applicables au cours de l'essai

3.3

temps de réponse

temps écoulé entre le moment où l'énergie de commande (tension ou courant) est appliquée (modifiée) et le moment où l'affaiblissement temporel atteint une valeur comprise entre 90 % et 110 % en dB de la valeur en régime établi

4 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire, toutes les méthodes d'essais doivent être conformes à la série IEC 61300. Les échantillons doivent être raccordés à des fibres unimodales selon l'IEC 60793-2-50, de catégorie B-652.B, B-652.D ou B-657, soit sous forme de fibres sous revêtement (primaire et secondaire), soit sous forme de câbles renforcés, selon l'IEC 60794-2-50. Il est prévu d'utiliser, pour chacun des essais, des affaiblisseurs optiques variables commandés électriquement à fibres unimodales non connectés, qui n'ont pas été précédemment soumis à des contraintes, mais si on le souhaite, il est possible de sélectionner les échantillons à soumettre aux essais parmi des échantillons précédemment utilisés. Toutes les mesures doivent être effectuées dans les conditions atmosphériques normales, sauf spécification contraire. Si le dispositif est muni d'un organe actif de régulation de température, celui-ci doit être réglé au point de consigne spécifié par le fabricant.

Les exigences s'appliquent à chaque combinaison port d'entrée/port de sortie.

Le Tableau 1 est destiné à donner des recommandations concernant les plages de longueurs d'onde des différentes bandes spectrales. Il n'est pas destiné à définir une quelconque spécification. Les valeurs de longueurs d'onde de fonctionnement utilisées pour la vérification des performances doivent être spécifiées entre le client et le fournisseur ou doivent être telles que définies dans la spécification du fabricant.

Tableau 1 – Bandes spectrales en unimodal

Bande	Descripteur	Plage nm
Bande O	Originale	1 260 à 1 360
Bande E	Étendue	1 360 à 1 460
Bande S	Longueur d'onde courte	1 460 à 1 530
Bande C	Conventionnelle	1 530 à 1 565
Bande L	Grande longueur d'onde	1 565 à 1 625
Bande U	Ultragrande longueur d'onde	1 625 à 1 675
Source: Recommandation G. Supplément 39 de l'UIT-T [1] ¹ .		

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 Composants de référence

Les essais relatifs à ces composants n'exigent pas de recourir à des composants de référence.

7 Exigences de performance

7.1 Dimensions

Les dimensions doivent respecter celles données dans les schémas appropriés des fabricants.

7.2 Nombre d'échantillons

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

7.3 Détails et exigences d'essai

Les détails des essais et les exigences correspondantes sont présentés dans le Tableau 2. Les exigences sont données uniquement pour un affaiblisseur optique variable commandé électriquement et muni de fibres amorceuses. Une longueur minimale de fibre ou de câble de 2,0 m par port doit être incluse dans toutes les chambres d'essai destinées aux essais climatiques et d'environnement.

La fibre pour les ports d'entrée et de sortie peut être raccordée au moyen d'une épissure par fusion comme joints temporaires pour atteindre une longueur supérieure ou égale à 2 m au cours de l'essai.

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Tableau 2 – Détails et exigences d'essai

N°	Essais	Exigences	Détails	
1	Perte d'insertion minimale (Affaiblissement minimal) IEC 61300-3-7	$\leq 1,5$ dB	Longueur de la fibre d'injection: Source: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m Non polarisée $\leq 0,1$ dB
2	Plage d'affaiblissement variable IEC 61300-3-7	≥ 20 dB	Longueur de la fibre d'injection: Source: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m Non polarisée $\leq 0,5$ dB
3	Pertes dépendant de la longueur d'onde IEC 61300-3-7	$\leq 0,7$ dB (affaiblissement ≤ 10 dB) $\leq 1,0$ dB (affaiblissement > 10 dB)	Longueur de la fibre d'injection: Source: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m Non polarisée $\leq 0,05$ dB
4	Pertes dépendant de la polarisation (PDL: Polarization dependent loss) IEC 61300-3-2	$\leq 0,3$ dB (affaiblissement ≤ 10 dB) $\leq 0,5$ dB (affaiblissement > 10 dB)	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m $\leq 0,05$ dB
5	Affaiblissement de réflexion IEC 61300-3-7	≥ 40 dB	Longueur de la fibre d'injection: Source: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m Non polarisée ≤ 1 dB
6	Temps de réponse IEC 61300-3-21	≤ 20 ms	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m ≤ 1 ms
7	Erreur de réglage de la valeur d'affaiblissement (le cas échéant) IEC 61300-3-14	± 15 % de la valeur de consigne (en dB)	Longueur de la fibre d'injection: Source: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m Non polarisée $\leq 0,1$ dB
8	Répétabilité du réglage de la valeur d'affaiblissement (le cas échéant) IEC 61300-3-14	± 5 % de la valeur de consigne (en dB)	Longueur de la fibre d'injection: Source: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0$ m Non polarisée $\leq 0,1$ dB

N°	Essais	Exigences	Détails	
9	Puissance optique élevée IEC 61300-2-14	Avant et après l'essai, les limites de la perte d'insertion et de l'affaiblissement de réflexion des essais n°1 et 5 doivent être respectées. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion est contrôlée. Pendant et après l'essai, la variation de la perte d'insertion doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Pendant l'essai, la variation de l'affaiblissement de réflexion est contrôlée. La somme de la valeur initiale et de la variation de l'affaiblissement de réflexion doit se situer dans les limites de la valeur définie pour l'essai n°5. La variation de la perte d'insertion (affaiblissement) doit être contrôlée selon l'IEC 61300-3-3.	Puissance optique: 300 mW Longueur d'onde: 1 550 nm Durée de l'exposition à la puissance optique: 30 min Température: $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ Humidité relative: $93\text{ }\% \pm \frac{2}{3}\text{ }\%$ HR	
10	Froid IEC 61300-2-17	Avant et après l'essai, les limites de la perte d'insertion et de l'affaiblissement de réflexion des essais n°1 et 5 doivent être respectées. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion est contrôlée. Pendant et après l'essai, la variation de la perte d'insertion doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Pendant l'essai, la variation de l'affaiblissement de réflexion est contrôlée. La somme de la valeur initiale et de la variation de l'affaiblissement de réflexion doit se situer dans les limites de la valeur définie pour l'essai n°5. La variation de la perte d'insertion (affaiblissement) doit être contrôlée selon l'IEC 61300-3-3.	Température: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ Durée d'exposition: 96 h	

N°	Essais	Exigences	Détails	
11	Chaleur sèche- Résistance à haute température IEC 61300-2-18	Avant et après l'essai, les limites de la perte d'insertion et de l'affaiblissement de réflexion des essais n°1 et 5 doivent être respectées. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion est contrôlée. Pendant et après l'essai, la variation de la perte d'insertion doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. Pendant l'essai, la variation de l'affaiblissement de réflexion est contrôlée. La somme de la valeur initiale et de la variation de l'affaiblissement de réflexion doit se situer dans les limites de la valeur définie pour l'essai n°5. La variation de la perte d'insertion (affaiblissement) doit être contrôlée selon l'IEC 61300-3-3.	Température: Durée d'exposition:	$+60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 96 h
12	Chaleur humide (essai continu) IEC 61300-2-19	Avant et après l'essai, les limites de la perte d'insertion et de l'affaiblissement de réflexion des essais n°1 et 5 doivent être respectées. Pendant l'essai, la variation de la perte d'insertion est contrôlée. Pendant et après l'essai, la variation de la perte d'insertion doit se situer à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale. La variation de la perte d'insertion (affaiblissement) doit être contrôlée selon l'IEC 61300-3-3.	Température: Humidité relative: Durée d'exposition:	$+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ $93\text{ \% } +2\text{ \% } -3\text{ \% }$ HR 96 h