

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –

Part 381-2: Cyclic arrayed waveguide grating – Category C (controlled environment)

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

Partie 381-2: Réseau sélectif planaire cyclique – Catégorie C (environnement contrôlé)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard –
Part 381-2: Cyclic arrayed waveguide grating – Category C (controlled environment)**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance –
Partie 381-2: Réseau sélectif planaire cyclique – Catégorie C (environnement contrôlé)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-3096-1

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	8
7 Performance requirements.....	8
7.1 Dimensions	8
7.2 Test details and requirements	8
Annex A (normative) Sample size	14
Annex B (informative) General information on cyclic AWGs	15
Annex C (informative) Channel frequency range and free spectral range	17
Annex D (informative) Summary of differences between IEC 61753-081-2 and IEC 61753-381-2	18
Bibliography.....	19
Figure 1 – Illustration of cyclic AWGs.....	7
Figure B.1 – Single bidirectional transmission with cyclic AWGs	15
Figure B.2 – Reference diagram of ITU-T G.698.3	16
Figure C.1 – Description of channel frequency range and free spectral range	17
Table 1 – Tests and requirements of optical performance parameters.....	9
Table 2 – Environmental tests & mechanical tests	12
Table A.1 – Sample size	14
Table D.1 – Summary of differences between IEC 61753-081-2 and IEC 61753-381-2.....	18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING
DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –
PERFORMANCE STANDARD –****Part 381-2: Cyclic arrayed waveguide grating –
Category C (controlled environment)**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61753-381-2 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86B/3954/FDIS	86B/3969/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all 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.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – PERFORMANCE STANDARD –

Part 381-2: Cyclic arrayed waveguide grating – Category C (controlled environment)

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum initial test and measurement requirements and severities which a Gaussian-passband-profile cyclic arrayed waveguide grating (AWG) for single-mode and bidirectional transmission systems satisfies in order to be categorised as meeting the requirements of IEC 61753-1 for category C (controlled environment). This standard pertains to wavelength division multiplexing (WDM) network with multiple spectral-band usage. This standard covers the requirements of cyclic AWG devices with free spectral range (FSR) characteristics to ensure multiple spectral bands transmission performance, with single-mode non-connectorised pigtails and no electric circuit board.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

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

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

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

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

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

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

IEC 61300-2-42, *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 61300-3-20, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-20: Examinations and measurements – Directivity of fibre optic branching devices*

IEC 61300-3-29, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-29: Examinations and measurements – Spectral transfer characteristics of DWDM devices*

IEC 61300-3-32, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-32: Examinations and measurements – Polarization mode dispersion measurement for passive optical components*

IEC 61300-3-38, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-38: Examinations and measurements – Group delay, chromatic dispersion and phase ripple*

IEC 61753-021-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 021-2: Grade C/3 single-mode fibre optic connectors for category C – Controlled environment*

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

ITU-T Recommendation G.692, *Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers.*

ITU-T Recommendation G.694.1, *Spectral grids for WDM applications: DWDM frequency grid*

ITU-T Recommendation G.698.3, *Multichannel seeded DWDM applications with single-channel optical interfaces*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62074-1, as well as the following apply.

3.1

cyclic arrayed waveguide grating

cyclic AWG

multi wavelength-selective branching device which can perform the function of a wavelength multiplexer and/or demultiplexer with DWDM channel spacing

Note 1 to entry: The device has free spectral range (FSR) characteristics for operating in multiple spectral bands. In the cyclic AWG, the wavelength emerging at the particular output port is spaced by an integer of the FSR as illustrated in Figure 1. General information on cyclic AWGs is described in Annex B.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

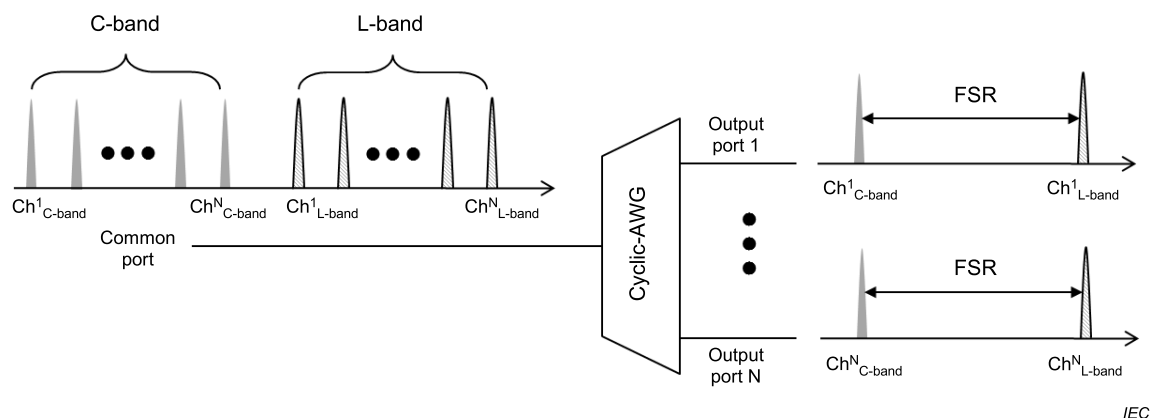


Figure 1 – Illustration of cyclic AWGs

3.2 free spectral range FSR

difference between two adjacent operating wavelengths for a given input output path

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.3 wavelength division multiplexing WDM

multiplexing in which several independent signals are allotted separate wavelengths for transmission over a common optical transmission medium

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.4 dense WDM DWDM

WDM device intended to operate for channel spacing equal to or less than 1 000 GHz

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

4 Test conditions

All test methods are in accordance with the IEC 61300 series. Each test defines the number of samples to be evaluated. DWDM devices 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 at normal room 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.

All tests are to be carried out to validate performance over the required operating wavelength range. As a result, single or multiple spectral bands may be chosen for the qualification and differing target specifications may be assigned to each spectral band.

5 Test report

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

6 Reference components

The testing for DWDM devices does not require the use of reference components.

7 Performance requirements

7.1 Dimensions

Dimensions shall be in accordance with those given in appropriate manufacturers' drawings.

7.2 Test details and requirements

Table 1 specifies the optical performance and related test methods for Gaussian passband profile.

Table 2 defines the environmental and mechanical performance requirements and test methods.

The operating wavelengths, unless otherwise specified, shall be in accordance with ITU Recommendation G.692, G.694.1 and G.698.3 (Frequency Spacing). Where devices with wavelength spaced channels have to be considered the conversion should refer to vacuum wavelength.

The value of "c" (speed of light in vacuum) that should be used for converting between frequency and wavelength is $2,997\,924\,58 \times 10^8$ m/s.

Conformance to this standard requires demonstration of the ability to meet both the relevant optical and the environmental parameters.

For connectorized components, the connector performances shall be in accordance with IEC 61753-021-2.

Table 1 – Tests and requirements of optical performance parameters

No	Tests	Requirements	Details	
1	Number of channels: n	$16 \leq n \leq 48$	Operating wavelength:	ITU-T grid or custom design NOTE Design information (not test item)
2	Channel frequency range	Channel central frequency $\pm 0,125 \times \Delta f$ where Δf is the channel spacing	Channel central frequency:	ITU-T grid or custom design 1) L-band Minimum channel spacing: 97,15 GHz Minimum channel frequency: 186,143 THz Maximum channel frequency: 190,709 05 THz 2) C-band Minimum channel spacing: 100 GHz Minimum channel frequency: 191,5 THz Maximum channel frequency: 196,2 THz NOTE Design information (not test item)
3	Free spectral range	5 425,4 GHz	Free spectral range	NOTE Design information (not test item)
4	Insertion loss IEC 61300-3-29	$\leq 4,8$ dB Maximum allowable insertion loss over the channel frequency range	Launch fibre length: Measurement uncertainty	$\geq 2,0$ m $\pm 0,05$ dB The insertion loss should be determined as the worst case over all states of polarisation.
5	Channel non-uniformity IEC 61300-3-29	$\leq 1,0$ dB ($n \leq 24$) $\leq 1,5$ dB ($n > 24$) Maximum allowable channel non-uniformity of insertion losses	Launch fibre length: Measurement uncertainty	$\geq 2,0$ m $\pm 0,05$ dB The channel non-uniformity should be determined as the worst case over all states of polarisation.
6	1 dB band width IEC 61300-3-29	$\geq 0,25 \times \Delta f$ where Δf is the channel spacing Minimum allowable 1 dB band width (centred at the channel frequency)	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,01 \times \Delta f$ The 1 dB band width should be determined as the worst case over all states of polarisation.
7	3 dB band width IEC 61300-3-29	$\geq 0,5 \times \Delta f$ where Δf is the channel spacing Minimum allowable 3 dB bandwidth (centred at the channel frequency)	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,01 \times \Delta f$ The 3 dB bandwidth should be determined as the worst case over all states of polarisation.

No	Tests	Requirements	Details	
8	Passband ripple IEC 61300-3-29	$\leq 1,5$ dB Maximum insertion loss variation within the channel frequency range	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,05$ dB The passband ripple should be determined as the worst case over all states of polarisation.
9	Adjacent channel crosstalk IEC 61300-3-29	≤ -25 dB Minimum allowable adjacent channel crosstalk over the channel frequency range	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,1$ dB The adjacent channel crosstalk is specified only for demultiplexer. The adjacent channel crosstalk should be determined as the worst case over all states of polarisation.
10	Non-adjacent channel crosstalk IEC 61300-3-29	≤ -30 dB Minimum allowable non-adjacent channel crosstalk over the channel frequency range	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,1$ dB The non-adjacent channel crosstalk is specified only for demultiplexer. The non-adjacent channel crosstalk should be determined as the worst case over all states of polarisation.
11	Total channel crosstalk IEC 61300-3-29	≤ -22 dB ($n \leq 48$) ≤ -20 dB ($n > 48$) Minimum allowable total channel crosstalk value	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,1$ dB The total adjacent channel crosstalk is specified only for demultiplexer. The total adjacent channel crosstalk should be determined as the worst case over all states of polarisation.
12	Polarisation dependent loss (PDL) IEC 61300-3-2	$\leq 0,4$ dB Maximum allowable PDL over the channel frequency range	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,05$ dB The allowable PDL combination applies to all combination of input and output ports
13	Polarisation mode dispersion (PMD) IEC 61300-3-32	$\leq 0,5$ ps Maximum allowable PMD over the channel frequency range	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m $\pm 0,1$ ps The allowable PMD combination applies to all combination of input and output ports

No	Tests	Requirements	Details	
14	Chromatic dispersion (CD) IEC 61300-3-38	≤ 20 ps/nm for 97,15 GHz minimum channel spacing ≤ 20 ps/nm for 100 GHz minimum channel spacing Maximum allowable CD over the channel frequency range (absolute value)	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m ± 1 ps/nm NOTE The allowable CD combination applies to all combination of input and output ports
15	Return loss IEC 61300-3-6	≥ 40 dB Minimum allowable return loss	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m ± 1 dB All ports not under test should be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement
16	Directivity IEC 61300-3-20	≥ 40 dB Maximum allowable directivity	Launch fibre length: Measurement uncertainty:	$\geq 2,0$ m ± 1 dB All ports not under test should be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement The directivity shall be measured between any pair of input or output ports
17	High optical power IEC 61300-2-14	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 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.	Optical power Wavelength Duration of the optical power exposure Temperature: Relative humidity: Input port	300 mW 1 550 nm 30 min $+60$ °C ± 2 °C 93^{+2}_{-3} % RH Common port

Table 2 – Environmental tests & mechanical tests

No	Tests	Requirements	Details	
18	Cold IEC 61300-2-17	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Temperature: Duration of exposure:	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 96 h
19	High temperature endurance IEC 61300-2-18	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 shall be met. The insertion loss change after the test shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value.	Temperature: Duration of exposure:	$+60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 96 h
20	Damp heat (steady state) IEC 61300-2-19	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 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.	Temperature: Relative humidity: Duration of exposure:	$+40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ $93^{+2}_{-3}\text{ \% RH}$ 96 h
21	Change of temperature IEC 61300-2-22	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 shall be met. During and after the test, the insertion loss change shall be within $\pm 0,5$ dB of the initial value.	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 60 min $1\text{ }^{\circ}\text{C/min}$
22	Vibration IEC 61300-2-1	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 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:	5 Hz to 55 Hz 3 orthogonal axes 15 per axis 1 octave per minute 0,75 mm

No	Tests	Requirements	Details	
23	Fibre/cable retention IEC 61300-2-4	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 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 ± 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 120 s duration at 10 N 60 s duration at 2 N or 5 N 0,3 m from the exit point of the fibre/cable from the specimen. The sample shall be rigidly mounted such that the load is only applied to the fibre/cable retention mechanism
24	Shock IEC 61300-2-9	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 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: $5\,000\text{ m/s}^2$ Modules: $0,125\text{ kg} < \text{module mass} \leq 0,225\text{ kg}$: $2\,000\text{ m/s}^2$ $0,225\text{ kg} < \text{module mass} \leq 1\text{ kg}$: 500 m/s^2 1 ms, half sine pulse 3 axes in 2 directions 2 shocks per axis, 12 shocks in total
25	Static side load IEC 61300-2-42	Before and after the test, the limits of insertion loss and return loss of tests no. 4 and 15 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 N for 5 min for secondary coated fibres Two mutually perpendicular directions
26	Flexing of the strain relief of fibre optic devices IEC 61300-2-44	After the test the return loss limits of test no. 3 shall be met.	Magnitude of the load: Rate of load application: Load application point: Number of cycles: Measurements required:	$2,0\text{ N} \pm 0,2\text{ N}$ for reinforced cable 0,5 N/s for reinforced cable 0,2 m from end of device 30 Return loss shall be measured before and after the test.

Annex A (normative)

Sample size

All samples shall be subjected to tests 1 to 14 (see Table A.1). All other tests shall be done in any following order. Consecutive testing on the same optical sample is allowed, but in case of failure during the consecutive testing, a new sample shall be prepared and the failed test shall be redone.

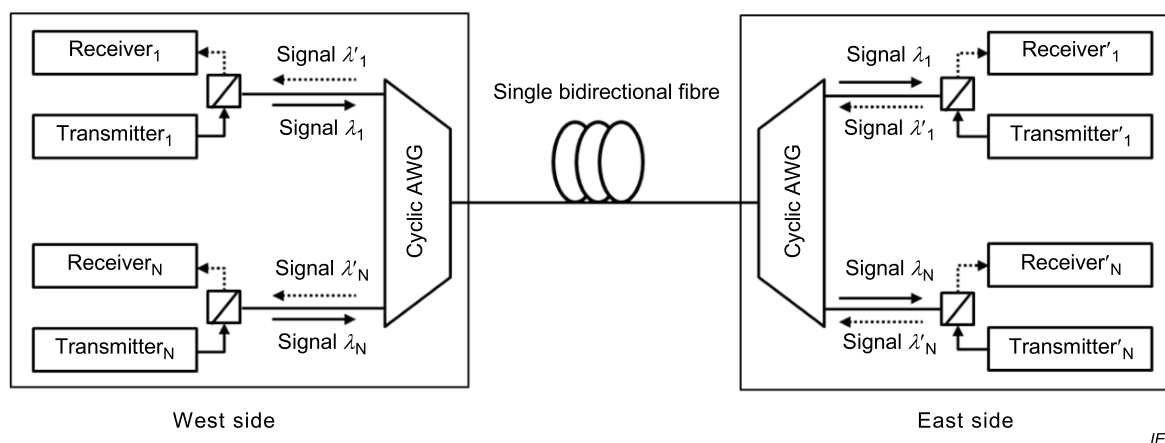
Table A.1 – Sample size

No	Tests	Sample size
4	Insertion loss	12
5	Channel non-uniformity	12
6	1 dB bandwidth	12
7	3 dB bandwidth	12
8	Passband ripple	12
9	Adjacent channel crosstalk	12
10	Non-adjacent channel crosstalk	12
11	Total channel crosstalk	12
12	Polarisation dependent loss (PDL)	12
13	Polarisation mode dispersion (PMD)	12
14	Chromatic dispersion	12
15	Return loss	12
16	Directivity	12
17	High optical power	12
18	Cold	4
19	High temperature endurance	4
20	Damp heat (steady state)	4
21	Change of temperature	4
22	Vibration (sinusoidal)	4
23	Fibre/Cable retention	4
24	Shock	4
25	Static side load	4
26	Flexing of the strain relief of fibre optic devices	4
Number 1, 2 and 3 from Table 1 are not mentioned for sample size because they are not tests and so no sample size needs to be defined.		

Annex B (informative)

General information on cyclic AWGs

AWGs are commonly used as WDM transmission systems in order to multiplex or demultiplex a large number of optical channels which all have a different wavelength. Single bidirectional transmissions were introduced to increase system capacity without additional optical fibre. A cyclic AWG is very attractive for the optical demultiplexer and multiplexer (OD/OM) in single bidirectional transmission systems as shown in Figure B.1.



IEC

Figure B.1 – Single bidirectional transmission with cyclic AWGs

To avoid reflection and crosstalk between the signals in different direction, the systems employ two different bands, typically C-band and L-band. Usage of cyclic AWGs will ensure simple configuration of the WDM multiplexer (MUX) and de-multiplexer (DeMUX) thanks to the optical characteristics of FSR in the AWG.

In ITU-T G.698.3, single bidirectional fibre is used to connect the head-end to the passive OD/OM (see Figure B.2). The central frequencies of all channels in the head-end to tail-end direction lie on the frequency grid for the minimum channel spacing given in ITU-T G.694.1. The central frequencies of all channels in the tail-end to head-end direction do not lie on the frequency grid for the minimum channel spacing given in ITU-T G.694.1. Instead, they are determined by the free spectral range of the cyclic OD/OM device such as the cyclic AWG.

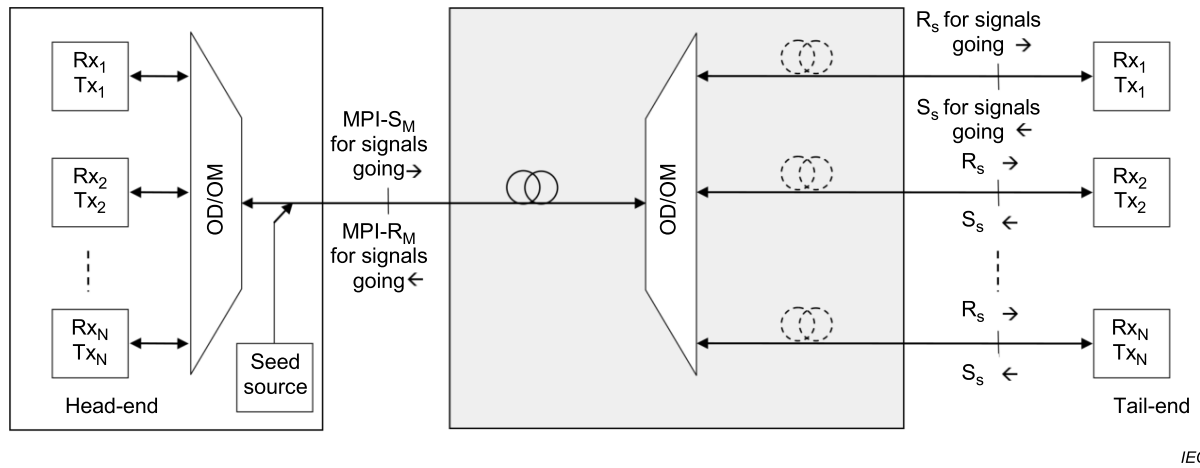
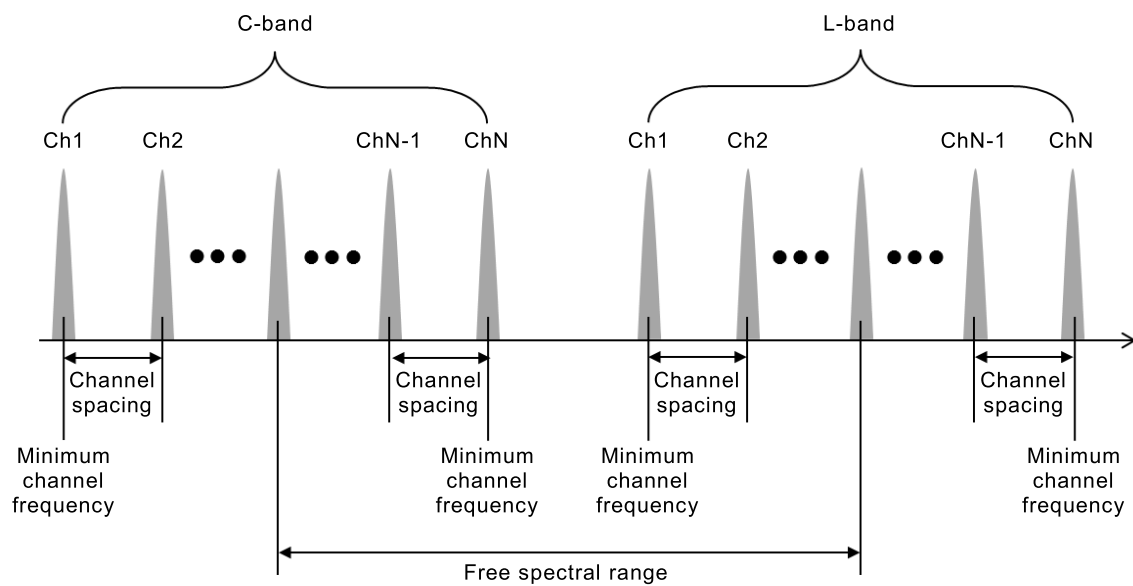


Figure B.2 – Reference diagram of ITU-T G.698.3

IEC

Annex C (informative)

Channel frequency range and free spectral range



IEC

Figure C.1 – Description of channel frequency range and free spectral range

Annex D (informative)

Summary of differences between IEC 61753-081-2 and IEC 61753-381-2

Table D.1 – Summary of differences between IEC 61753-081-2 and IEC 61753-381-2

	Number of channels	Channel spacing	FSR requirement	Application	Operating wavelength range
IEC 61753-081-2	$16 \leq n \leq 64$	50 GHz, 100 GHz and 200 GHz	FSR > Operating wavelength range	no limitation	Single band
IEC 61753-381-2	$16 \leq n \leq 48$	C-band: 100 GHz L-band: 97,15GHz	5 425,4 GHz (FSR < Operating wavelength range)	described	Both C and L band

Bibliography

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

IEC 61753-081-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 081-2: Non-connectorized single-mode fibre optic middle-scale $1 \times N$ DWDM devices for category C – Controlled environments*

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

ITU-T G.Supplement 39, *Optical system design and engineering considerations (09/2012)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
1 Domaine d'application	23
2 Références normatives	23
3 Termes et définitions	24
4 Conditions d'essai	26
5 Rapport d'essai	26
6 Composants de référence.....	26
7 Exigences de performances.....	26
7.1 Dimensions	26
7.2 Exigences et détails des essais	26
Annexe A (normative) Taille d'échantillon	33
Annexe B (informative) Informations générales sur les AWG cycliques	34
Annexe C (informative) Plage de fré)référence de la Recommandation libre	36
Annexe D (informative) Synthèse des différences entre l'IEC 61753-081-2 et l'IEC 61753-381-2.....	37
Bibliographie.....	38
 Figure 1 – Représentation d'un AWG cyclique	25
Figure B.1 – Transmission bidirectionnelle unique avec des AWG cycliques	34
Figure B.2 – Schéma de référence de la Recommandation UIT-T G.698.3	35
Figure C.1 – Description de la plage de fréquences du canal et de la plage spectrale libre	36
 Tableau 1 – Essais et exigences concernant les paramètres de performances optiques	27
Tableau 2 – Essais environnementaux et essais mécaniques	31
Tableau A.1 – Taille d'échantillon	33
Tableau D.1 – Synthèse des différences entre l'IEC 61753-081-2 et l'IEC 61753-381-2	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET
COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –
NORME DE PERFORMANCE –****Partie 381-2: Réseau sélectif planaire cyclique –
Catégorie C (environnement contrôlé)**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61753-381-2 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/3954/FDIS	86B/3969/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61753, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

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

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

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

Partie 381-2: Réseau sélectif planaire cyclique – Catégorie C (environnement contrôlé)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61753 contient les exigences minimales et les sévérités initiales d'essais et de mesures auxquelles satisfait un réseau sélectif planaire (AWG) cyclique de profil passe-bande gaussien pour systèmes de transmission bidirectionnels en unimodal, afin d'être considéré conforme aux exigences de l'IEC 61753-1, pour la catégorie C (environnement contrôlé). La présente norme se rapporte aux réseaux multiplexés par répartition en longueur d'onde (WDM) avec utilisation de plusieurs bandes spectrales. La présente norme couvre les exigences des dispositifs AWG cycliques avec des caractéristiques de plage spectrale libre (FSR) garantissant des performances de transmissions sur plusieurs bandes spectrales, avec des fibres amorfes unimodales non connectées et sans circuit électrique.

2 Références normatives

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

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

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

IEC 61300-2-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes 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 – Résistance à haute température*

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, *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* (disponible en anglais seulement)

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 61300-3-6, *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 61300-3-20, *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 61300-3-29, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-29: Examens et mesures – Caractéristiques de transfert spectral des dispositifs DWDM*

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

IEC 61300-3-38, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-38: Examens et mesures – Retard de groupe, dispersion chromatique et fluctuation de phase*

IEC 61753-021-2, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 021-2: Connecteurs à fibres optiques unimodales de classe C/3 pour la catégorie C – Environnement contrôlé*

IEC 62074-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic WDM devices – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais seulement)

Recommandation UIT-T G.692, *Interfaces optiques pour systèmes multicanaux avec amplificateurs optiques.*

Recommandation UIT-T G.694.1, *Grilles spectrales pour les applications de multiplexage par répartition en longueurs d'onde: grille dense DWDM*

Recommandation UIT-T G.698.3, *Applications amorcées multicanaux de multiplexage par répartition dense en longueurs d'onde à interfaces optiques monocanal*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 62074-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

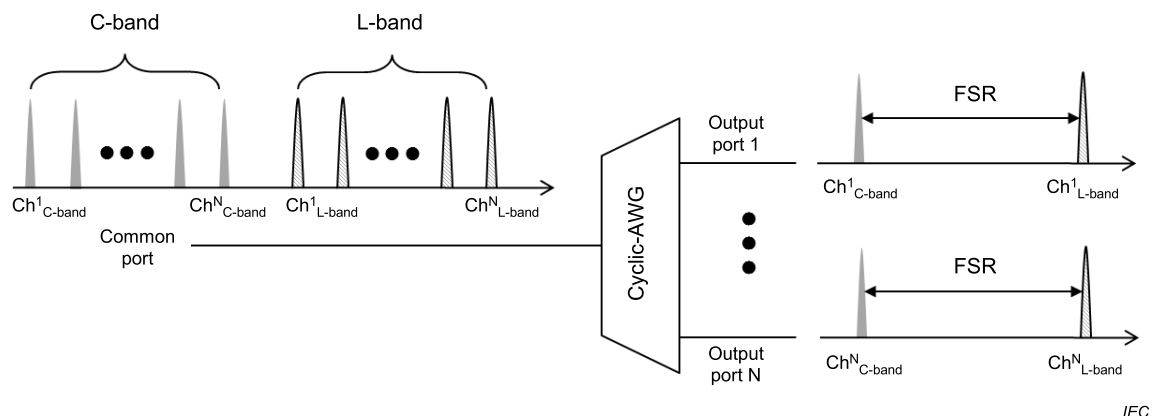
3.1

réseau sélectif planaire cyclique

AWG cyclique

dispositif de couplage sélectif multi-longueur d'onde pouvant assurer les fonctions de multiplexeur et/ou démultiplexeur en longueur d'onde avec un espacement entre canaux de transmission de type DWDM

Note 1 à l'article: Le dispositif présente des caractéristiques de plage spectrale libre (FSR) pour pouvoir fonctionner sur plusieurs bandes spectrales. Dans l'AWG cyclique, la longueur d'onde obtenue sur un port de sortie particulier présente un espacement correspondant à un entier de la FSR, comme représenté à la Figure 1. Des informations générales sur les AWG cycliques sont données à l'Annexe B.



IEC

Anglais	Français
C-band	Bande C
L-band	Bande L
Ch ¹	Can ¹
Ch ^N	Can ^N
Common port	Port commun
Cyclic-AWG	AWG cyclique
Output port1	Port de sortie 1
FSR	FSR
Output portN	Port de sortie N

Figure 1 – Représentation d'un AWG cyclique

Note 2 à l'article: L'abréviation «AWG» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Arrayed Waveguide Grating».

3.2

plage spectrale libre

FSR

différence entre deux longueurs d'onde de fonctionnement adjacentes, pour un chemin entrée/sortie spécifique

Note 1 à l'article: L'abréviation «FSR» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Free Spectral Range».

3.3

multiplexage par répartition en longueur d'onde

WDM

multiplexage dans lequel des longueurs d'onde distinctes sont attribuées à plusieurs signaux indépendants, pour transmission via un milieu de transmission optique commun

Note 1 à l'article: L'abréviation «WDM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Wavelength Division Multiplexing».

3.4

WDM à forte densité

DWDM

dispositif WDM prévu pour fonctionner avec un espacement entre canaux de transmission inférieur ou égal à 1 000 GHz

Note 1 à l'article: L'abréviation «DWDM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Dense Wavelength Division Multiplexing».

4 Conditions d'essai

Toutes les méthodes d'essai sont conformes à la série IEC 61300. Chaque essai définit le nombre d'échantillons à évaluer. Les dispositifs DWDM utilisés pour chaque essai sont normalement de nouveaux échantillons n'ayant pas été précédemment soumis à des contraintes, mais ils peuvent également être sélectionnés parmi des échantillons précédemment utilisés si cela est souhaité.

Toutes les mesures doivent être effectuées dans les conditions ambiantes normales, sauf spécification contraire. Si le dispositif est équipé d'un régulateur de température, celui-ci doit être réglé au point de consigne spécifié par le fabricant.

Tous les essais doivent être effectués afin de valider les performances sur la plage de longueurs d'onde de fonctionnement requise. Par conséquent, une ou plusieurs bandes spectrales peuvent être retenues pour la qualification, et différentes spécifications cibles peuvent être affectées à chacune de ces bandes spectrales.

5 Rapport d'essai

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

6 Composants de référence

Les essais pour les dispositifs DWDM ne nécessitent pas l'utilisation de composants de référence.

7 Exigences de performances

7.1 Dimensions

Les dimensions doivent être conformes à celles données dans les dessins appropriés des fabricants.

7.2 Exigences et détails des essais

Le Tableau 1 spécifie les performances optiques et les méthodes d'essai associées pour le profil passe-bande gaussien.

Le Tableau 2 définit les exigences de performances environnementales et mécaniques, et les méthodes d'essai.

Les longueurs d'onde de fonctionnement, sauf spécification contraire, doivent être conformes aux Recommandations de l'UIT G.692, G.694.1 et G.698.3 (espacement des fréquences). Lorsque des dispositifs avec des canaux répartis en longueurs d'onde doivent être étudiés, il convient que la conversion fasse référence à la longueur d'onde dans le vide.

La valeur de «c» (vitesse de la lumière dans le vide) qu'il convient d'utiliser pour la conversion fréquence/longueur d'onde est $2,997\,924\,58 \times 10^8$ m/s.

La conformité à la présente norme exige de démontrer la capacité à respecter les paramètres optiques et environnementaux appropriés.

Pour les composants connectés, les performances du connecteur doivent être conformes à l'IEC 61753-021-2.

Tableau 1 – Essais et exigences concernant les paramètres de performances optiques

N°	Essai	Exigences	Détails	
1	Nombre de canaux: n	$16 \leq n \leq 48$	Longueur d'onde de fonctionnement:	Grille de l'UIT-T ou conception personnalisée NOTE Informations conceptuelles (et non un élément d'essai à proprement parler)
2	Plage de fréquences du canal	Fréquence centrale du canal $\pm 0,125 \times \Delta f$, où Δf est l'espacement entre canaux de transmission	Fréquence centrale du canal:	Grille de l'UIT-T ou conception personnalisée 1) Bande L Espacement minimal entre canaux de transmission: 97,15 GHz Fréquence minimale du canal: 186,143 THz Fréquence maximale du canal: 190,709 05 THz 2) Bande C Espacement minimal entre canaux de transmission: 100 GHz Fréquence minimale du canal: 191,5 THz Fréquence maximale du canal: 196,2 THz NOTE Informations conceptuelles (et non un élément d'essai à proprement parler)
3	Plage spectrale libre	5 425,4 GHz	Plage spectrale libre	NOTE Informations conceptuelles (et non un élément d'essai à proprement parler)
4	Perte d'insertion IEC 61300-3-29	$\leq 4,8$ dB Perte d'insertion maximale autorisée sur la plage de fréquences du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure	$\geq 2,0$ m $\pm 0,05$ dB Il convient de déterminer la perte d'insertion comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.

N°	Essai	Exigences	Détails	
5	Non-uniformité du canal de transmission IEC 61300-3-29	$\leq 1,0 \text{ dB } (n \leq 24)$ $\leq 1,5 \text{ dB } (n > 24)$ Manque d'uniformité maximal autorisé pour les pertes d'insertion du canal de transmission	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,05 \text{ dB}$ Il convient de déterminer le manque d'uniformité du canal de transmission comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.
6	Bande passante 1 dB IEC 61300-3-29	$\geq 0,25 \times \Delta f$, où Δf est l'espacement entre canaux de transmission Bande passante 1 dB minimale autorisée (centrée sur la fréquence du canal de transmission)	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,01 \times \Delta f$ Il convient de déterminer la bande passante 1 dB comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.
7	Bande passante 3 dB IEC 61300-3-29	$\geq 0,5 \times \Delta f$, où Δf est l'espacement entre canaux de transmission Bande passante 3 dB minimale autorisée (centrée sur la fréquence du canal de transmission)	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,01 \times \Delta f$ Il convient de déterminer la bande passante 3 dB comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.
8	Ondulation de la bande passante IEC 61300-3-29	$\leq 1,5 \text{ dB}$ Variation maximale de la perte d'insertion sur la plage de fréquences du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,05 \text{ dB}$ Il convient de déterminer l'ondulation de la bande passante comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.
9	Diaphonie vis-à-vis du canal adjacent IEC 61300-3-29	$\leq -25 \text{ dB}$ Diaphonie minimale autorisée vis-à-vis du canal adjacent sur la plage de fréquences du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,1 \text{ dB}$ La diaphonie vis-à-vis du canal adjacent est spécifiée uniquement pour le démultiplexeur. Il convient de déterminer la diaphonie vis-à-vis du canal adjacent comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.
10	Diaphonie vis-à-vis du canal non-adjacent IEC 61300-3-29	$\leq -30 \text{ dB}$ Diaphonie minimale autorisée vis-à-vis du canal non-adjacent sur la plage de fréquences du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,1 \text{ dB}$ La diaphonie vis-à-vis du canal non-adjacent est spécifiée uniquement pour le démultiplexeur. Il convient de déterminer la diaphonie vis-à-vis du canal non-adjacent comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.

N°	Essai	Exigences	Détails	
11	Diaphonie globale vis-à-vis du canal IEC 61300-3-29	$\leq -22 \text{ dB } (n \leq 48)$ $\leq -20 \text{ dB } (n > 48)$ Valeur minimale autorisée pour la diaphonie globale vis-à-vis du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,1 \text{ dB}$ La diaphonie globale vis-à-vis du canal adjacent est spécifiée uniquement pour le démultiplexeur. Il convient de déterminer la diaphonie globale vis-à-vis du canal adjacent comme le cas le plus défavorable sur l'ensemble des états de polarisation.
12	Perte dépendant de la polarisation (PDL, Polarisation Dependent Loss) IEC 61300-3-2	$\leq 0,4 \text{ dB}$ PDL maximale autorisée sur la plage de fréquences du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,05 \text{ dB}$
				NOTE La combinaison de PDL autorisées s'applique à toutes les combinaisons de ports d'entrée et de ports de sortie
13	Dispersion du mode de polarisation (PMD, Polarisation Mode Dispersion) IEC 61300-3-32	$\leq 0,5 \text{ ps}$ PMD maximale autorisée sur la plage de fréquences du canal	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 0,1 \text{ ps}$ NOTE La combinaison de PMD autorisées s'applique à toutes les combinaisons de ports d'entrée et de ports de sortie
14	Dispersion chromatique (CD, Chromatic Dispersion) IEC 61300-3-38	$\leq 20 \text{ ps/nm}$ pour un espacement minimal entre canaux de transmission de 97,15 GHz $\leq 20 \text{ ps/nm}$ pour un espacement minimal entre canaux de transmission de 100 GHz CD maximale autorisée sur la plage de fréquences du canal (valeur absolue)	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 1 \text{ ps/nm}$ NOTE La combinaison de CD autorisées s'applique à toutes les combinaisons de ports d'entrée et de ports de sortie
15	Affaiblissement de réflexion IEC 61300-3-6	$\geq 40 \text{ dB}$ Affaiblissement de réflexion minimal autorisé	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	$\geq 2,0 \text{ m}$ $\pm 1 \text{ dB}$ Il convient d'adapter tous les ports non soumis à essai afin d'éviter des réflexions indésirables pouvant perturber la mesure

N°	Essai	Exigences	Détails	
16	Directivité IEC 61300-3-20	≥ 40 dB Directivité maximale autorisée	Longueur de la fibre d'injection: Incertitude de mesure:	≥ 2,0 m ±1 dB Il convient d'adapter tous les ports non soumis à essai afin d'éviter des réflexions indésirables pouvant perturber la mesure La directivité doit être mesurée entre une paire quelconque de ports d'entrée ou de ports de sortie
17	Puissance optique élevée IEC 61300-2-14	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. Lors de l'essai, la variation de perte d'insertion est surveillée. Pendant et après l'essai, la variation de perte d'insertion doit rester à ±0,3 dB de la valeur initiale. Pendant l'essai, la variation de l'affaiblissement de réflexion est surveillée. La somme de la valeur initiale et de la variation de l'affaiblissement de réflexion doit rester inférieure à la valeur définie à l'essai 5.	Puissance optique Longueur d'onde Durée de l'exposition à la puissance optique Température: Humidité relative (HR): Port d'entrée	300 mW 1 550 nm 30 min +60 °C ± 2 °C 93⁺²₋₃ % HR Port commun

Tableau 2 – Essais environnementaux et essais mécaniques

N°	Essai	Exigences	Détails	
18	Froid IEC 61300-2-17	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. La variation de perte d'insertion après l'essai doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Température: Durée de l'exposition:	$-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 96 h
19	Résistance à haute température IEC 61300-2-18	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. La variation de perte d'insertion après l'essai doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Température: Durée de l'exposition:	$+60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 96 h
20	Chaleur humide (état continu) IEC 61300-2-19	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. Lors de l'essai, la variation de perte d'insertion est surveillée. Pendant et après l'essai, la variation de perte d'insertion doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Température: Humidité relative: Durée de l'exposition:	$+40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ $93^{+2}_{-3}\text{ \% HR}$ 96 h
21	Variations de température IEC 61300-2-22	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. Pendant et après l'essai, la variation de perte d'insertion doit rester à $\pm 0,5$ dB de la valeur initiale.	Température haute: Température basse: Nombre de cycles: Durée d'exposition à température extrême: Vitesse de variation de la température:	$+60\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ 5 60 min 1 °C/min

N°	Essai	Exigences	Détails	
22	Vibrations IEC 61300-2-1	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. La variation de perte d'insertion après l'essai doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Plage de fréquences: Nombre d'axes: Nombre de balayages: Vitesse de balayage: Amplitude:	5 Hz à 55 Hz 3 axes orthogonaux 15 par axe 1 octave/min 0,75 mm
23	Rétention de la fibre/du câble IEC 61300-2-4	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. La variation de perte d'insertion après l'essai doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Amplitude et vitesse d'application: Durée de l'essai Point d'application de la charge de traction: Méthode de montage:	(10 $\pm$ 1) N à 5 N/s pour les câbles renforcés (5,0 $\pm$ 0,5) N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement secondaire (2,0 $\pm$ 0,2) N à 0,5 N/s pour les fibres sous revêtement primaire 120 s à 10 N 60 s à 2 N ou 5 N A 0,3 m du point de sortie de la fibre/du câble, au niveau de l'échantillon. L'échantillon doit être monté de manière rigide, de telle sorte que la charge soit appliquée uniquement sur le mécanisme de maintien de la fibre/du câble
24	Chocs IEC 61300-2-9	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. La variation de perte d'insertion après l'essai doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Accélération: Durée: Nombre d'axes: Nombre de chocs:	Composants: 5 000 m/s ² Modules: 0,125 kg < masse du module $\leq$ 0,225 kg: 2 000 m/s ² 0,225 kg < masse du module $\leq$ 1 kg: 500 m/s ² 1 ms, impulsion semi-sinusoïdale 3 axes dans 2 directions 2 chocs par axe, 12 chocs au total
25	Charge latérale statique IEC 61300-2-42	Les limites de perte d'insertion et d'affaiblissement de réflexion données à l'essai 4 et à l'essai 15 doivent être respectées, avant et après l'essai. La variation de perte d'insertion après l'essai doit rester à $\pm 0,3$ dB de la valeur initiale.	Amplitude et durée de la charge de traction: Direction d'application:	1 N pendant 1 h pour les câbles renforcés 0,2 N pendant 5 min pour les fibres sous revêtement secondaire Deux directions mutuellement perpendiculaires
26	Flexion du serre-câble des dispositifs à fibres optiques IEC 61300-2-44	Après l'essai, les limites de l'affaiblissement de réflexion de l'essai 3 doivent être respectées.	Amplitude de la charge: Vitesse d'application de la charge: Point d'application de la charge: Nombre de cycles: Mesures exigées:	2,0 N $\pm$ 0,2 N pour les câbles renforcés 0,5 N/s pour les câbles renforcés A 0,2 m de l'extrémité du dispositif 30 L'affaiblissement de réflexion doit être mesuré avant et après l'essai.

Annexe A (normative)

Taille d'échantillon

Tous les échantillons doivent être soumis aux essais 1 à 14 (voir Tableau A.1). Tous les autres essais suivants doivent être effectués, dans n'importe quel ordre. Des essais consécutifs sur un même échantillon optique sont autorisés, mais en cas de défaillance pendant les essais consécutifs, un nouvel échantillon doit être préparé et l'essai ayant échoué doit être de nouveau effectué.

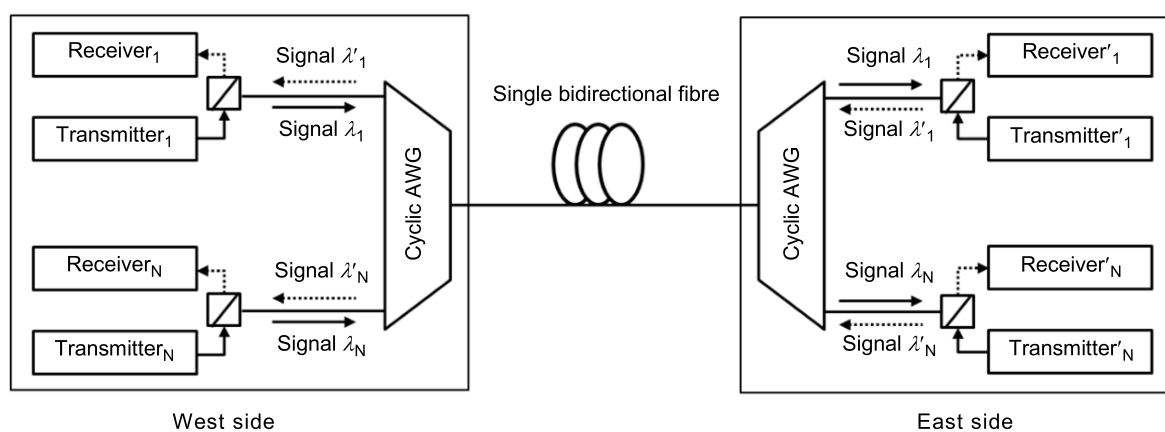
Tableau A.1 – Taille d'échantillon

N°	Essai	Taille d'échantillon
4	Perte d'insertion	12
5	Non-uniformité du canal de transmission	12
6	Bande passante 1 dB	12
7	Bande passante 3 dB	12
8	Ondulation de la bande passante	12
9	Diaphonie vis-à-vis du canal adjacent	12
10	Diaphonie vis-à-vis du canal non-adjacent	12
11	Diaphonie globale vis-à-vis du canal	12
12	Perte dépendant de la polarisation (PDL)	12
13	Dispersion du mode de polarisation (PMD)	12
14	Dispersion chromatique	12
15	Affaiblissement de réflexion	12
16	Directivité	12
17	Puissance optique élevée	12
18	Froid	4
19	Résistance à haute température	4
20	Chaleur humide (état continu)	4
21	Variations de température	4
22	Vibrations (sinusoïdales)	4
23	Rétention de la fibre/du câble	4
24	Chocs	4
25	Charge latérale statique	4
26	Flexion du serre-câble des dispositifs à fibres optiques	4
Les éléments 1, 2 et 3 du Tableau 1 ne sont pas mentionnés pour la taille d'échantillon car il ne s'agit pas d'essais à proprement parler, et donc aucune taille d'échantillon n'a besoin d'être définie.		

Annexe B (informative)

Informations générales sur les AWG cycliques

Les AWG sont communément utilisés comme des systèmes de transmission WDM, afin de multiplexer ou de démultiplexer un grand nombre de canaux optiques, présentant chacun une longueur d'onde différente. Les transmissions bidirectionnelles uniques ont été mises en place afin d'augmenter la capacité du système sans nécessiter l'ajout de fibres optiques. Un AWG cyclique se révèle très intéressant pour assurer les fonctions de multiplexeur/démultiplexeur optique (OD/OM)¹ dans les systèmes de transmission bidirectionnels uniques, comme représenté à la Figure B.1.



IEC

Anglais	Français
Receiver	Récepteur
Transmitter	Emetteur
Signal	Signal
Cyclic AWG	AWG cyclique
West side	Côté gauche
Single bidirectional fibre	Fibre bidirectionnelle unique
East side	Côté droit

Figure B.1 – Transmission bidirectionnelle unique avec des AWG cycliques

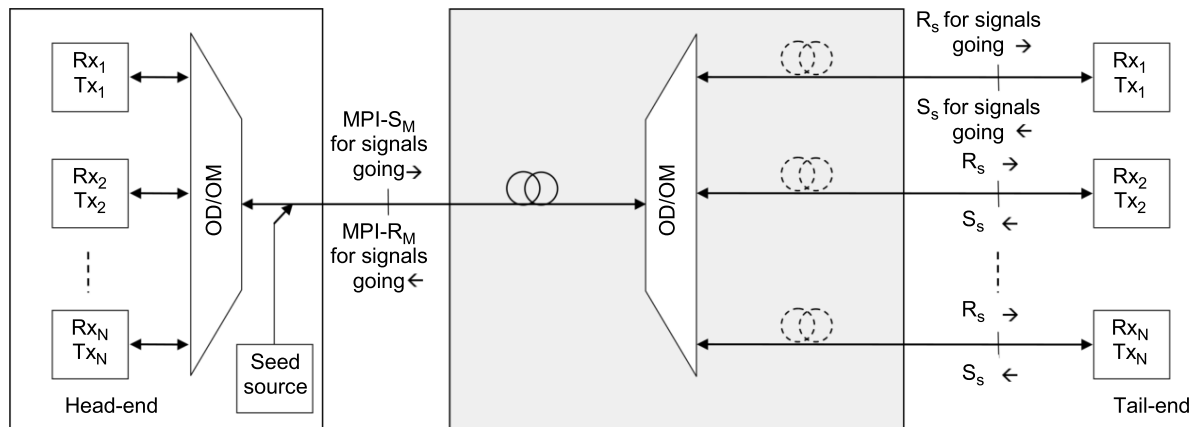
Pour éviter la réflexion et la diaphonie entre les signaux de direction opposée, les systèmes utilisent deux bandes différentes, typiquement la bande C et la bande L. Le recours à des AWG cycliques garantit une configuration simple du multiplexeur et du démultiplexeur WDM, grâce aux caractéristiques optiques de la plage spectrale libre de l'AWG.

Dans la Recommandation UIT-T G.698.3, une seule fibre bidirectionnelle est utilisée pour relier la tête de réseau à l'OD/OM passif (voir Figure B.2). Les fréquences centrales de tous les canaux, dans la direction tête de réseau vers queue de réseau, sont basées sur la grille de fréquences relative à l'espacement minimal entre canaux de transmission, donnée dans la Recommandation UIT-T G.694.1. Les fréquences centrales de tous les canaux, dans la

¹ OD = Optical demultiplexer

OM = Optical multiplexer

direction queue de réseau vers tête de réseau, ne sont pas basées sur la grille de fréquences relative à l'espacement minimal entre canaux de transmission, donnée dans la Recommandation UIT-T G.694.1. Elles sont déterminées par la plage spectrale libre du dispositif OD/OM cyclique, par exemple l'AWG cyclique.



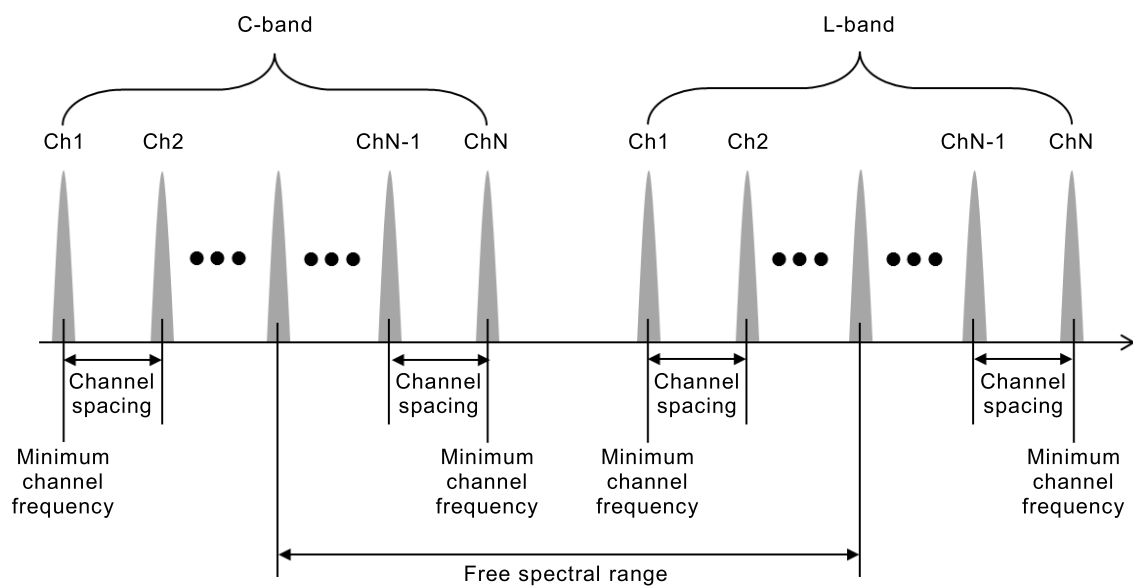
IEC

Anglais	Français
Rx Tx	Réc. Em.
OD/OM	OD/OM
Head-end	Tête de réseau
Seed source	Source de signal réparti
MPI-S _M for signals going	MPI-S _M pour les signaux de direction →
MPI-R _M for signals going	MPI-R _M pour les signaux de direction ←
R _s for signals going	R _s pour les signaux de direction →
S _s for signal going	S _s pour les signaux de direction ←
Tail-end	Queue de réseau

Figure B.2 – Schéma de référence de la Recommandation UIT-T G.698.3

Annexe C (informative)

Plage de fréquences de la Recommandation libre



IEC

Anglais	Français
C-band	Bande C
L-band	Bande L
Minimum channel frequency	Fréquence minimale du canal
Channel spacing	Espacement entre canaux de transmission
Maximum channel frequency	Fréquence maximale du canal
Free spectral range	Plage spectrale libre

Figure C.1 – Description de la plage de fréquences du canal et de la plage spectrale libre

Annexe D (informative)

Synthèse des différences entre l'IEC 61753-081-2 et l'IEC 61753-381-2

Tableau D.1 – Synthèse des différences entre l'IEC 61753-081-2 et l'IEC 61753-381-2

	Nombre de canaux	Espacement entre canaux de transmission	Exigence FSR	Application	Plage de longueurs d'onde de fonction-nement
IEC 61753-081-2	$16 \leq n \leq 64$	50 GHz, 100 GHz et 200 GHz	FSR > Plage de longueurs d'onde de fonctionnement	Pas de limitation	Une seule bande
IEC 61753-381-2	$16 \leq n \leq 48$	Bande C: 100 GHz Bande L: 97,15 GHz	5 425,4 GHz (FSR < Plage de longueurs d'onde de fonctionnement)	Telle que décrite	Bande C et bande L

Bibliographie

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

IEC 61753-081-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 081-2: Non-connectorized single-mode fibre optic middle-scale 1 x N DWDM devices for category C – Controlled environments* (disponible en anglais seulement)

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

Supplément G Suppl.39 de l'UIT-T, *Considérations sur la conception et l'ingénierie des systèmes optiques* (09/2012)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch