

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Dynamic modules –

Part 3-3: Performance specification templates – Wavelength selective switches

Modules dynamiques –

Partie 3-3: Modèles de spécification de performance – Commutateurs sélectifs en longueur d'onde



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Dynamic modules –

Part 3-3: Performance specification templates – Wavelength selective switches

Modules dynamiques –

Partie 3-3: Modèles de spécification de performance – Commutateurs sélectifs en longueur d'onde

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-1544-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Test report.....	14
5 Reference components.....	14
6 Performance requirements	14
6.1 Dimensions.....	14
6.2 Sample size	14
6.3 Test details and requirements	14
Bibliography.....	19
Figure 1 – Illustration of X -dB bandwidth.....	9
Figure 2 – Illustration of adjacent channel crosstalk.....	10
Figure 3 – Illustration of non-adjacent channel crosstalk.....	11
Figure 4 – Illustration of latency time, rise time, fall time, bounce time, and switching time	13
Table 1 – Tests and requirements.....	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DYNAMIC MODULES –

**Part 3-3: Performance specification templates –
Wavelength selective switches**

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 62343-3-3 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

CDV	Report on voting
86C/1156/CDV	86C/1214/RVC

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 62343 series, published under the general title *Dynamic modules*, can be found on the IEC website.

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

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

Withdrawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62343-3-3:2014

INTRODUCTION

A wavelength selective switch (WSS) is a dynamic module (DM), which is mainly used in a reconfigurable optical add-drop multiplexer (ROADM) system to switch a particular wavelength signal to any output ports in DWDM networks. The WSS module has one input port and a plurality of output ports (i.e. $1 \times N$ WSS) and can be used in reverse, with N input ports and one output port, depending on its application. It is controlled with software, which determines any wavelength signal among a DWDM signal from one input port to switch to a particular output port in case of $1 \times N$ application.

Withdawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62343-3-3:2014

DYNAMIC MODULES –

Part 3-3: Performance specification templates – Wavelength selective switches

1 Scope

This part of IEC 62343 provides a performance specification template for wavelength selective switches. The object is to provide a framework for the preparation of detail specifications on the performance of wavelength selective switches.

Additional specification parameters may be included for detailed product specifications or performance specifications. However, specification parameters specified in this standard shall not be removed from the detail product specifications or performance specifications.

The technical information regarding wavelength selective switches, and their applications in DWDM systems will be described in IEC TR 62343-6-4, currently under consideration.

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 61290-7-1, *Optical amplifiers – Test methods – Part 7-1: Out-of-band insertion losses – Filtered optical power meter method*

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

IEC 61300-3-2, *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 61300-3-14, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-14: Examinations and measurements – Accuracy and repeatability of the attenuation settings of a variable 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 and bounce time*

IEC 61300-3-29, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-29: Examinations and measurements – Measurement techniques for characterizing the amplitude of the spectral transfer function of DWDM components*

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 passive component 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*

IEC 62343-4-1, *Dynamic modules – Part 4-1: Software and hardware interface standards – 1x9 wavelength selective switch*¹

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

ITU-T G.Sup39, *Optical system design and engineering considerations*

3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

wavelength selective switch

WSS

dynamic module, which is mainly used in a reconfigurable optical add drop multiplexer (ROADM) system to switch all wavelength signals to their respective required output port in DWDM networks

Note 1 to entry: It is electrically controlled with software, which directs each wavelength signal among an input DWDM signal from one input port to the required output port for each wavelength signal.

3.2

operating wavelength range

specified range of wavelengths from λ_{imin} to λ_{imax} about a nominal operating wavelength λ_1 , within which a dynamic optical module is designed to operate with a specified performance and generally corresponds to spectral bands for single-mode systems defined in ITU-T G.Sup39

3.3

port

optical fibre or optical fibre connector attached to a WSS module for the entry and/or exit of the optical signal (input and/or output)

3.4

channel

signal at wavelength, λ , that corresponds to ITU grid (ITU-T Recommendation G.694.1) within the range of operating wavelength range

¹ Under consideration.

3.5

channel spacing

centre-to-centre difference in frequency (or wavelength) between adjacent channels in a device

3.6

channel frequency range

frequency range within which a device is expected to operate with a specified performance

Note 1 to entry: For a particular nominal channel central frequency, f_{nomi} , this frequency range is from $f_{\text{imin}} = (f_{\text{nomi}} - \Delta f_{\text{max}})$ to $f_{\text{imax}} = (f_{\text{nomi}} + \Delta f_{\text{max}})$, where Δf_{max} is the maximum channel central frequency deviation.

Note 2 to entry: Nominal channel centre frequency and maximum channel centre frequency deviation are defined in ITU-T Rec. G.692.

3.7

insertion loss

IL

value defined in the equation below at the particular wavelength between two conducting ports

Note 1 to entry: It is the reduction in optical power between an input and output port of a module expressed in decibels.

$$IL = -10 \log (P_{\text{out}}/P_{\text{in}})$$

where

P_{in} is the optical power launched into input port;

P_{out} is the optical power received from the output port.

3.8

insertion loss uniformity

difference between the maximum and minimum insertion loss at the output for a specified set of input ports

3.9

insertion loss ripple

maximum peak-to-peak variation of the insertion loss within a channel frequency (or wavelength) range

3.10

X-dB passband width

width of a channel centred about the channel central wavelength within which the optical attenuation is within X dB

Note 1 to entry: The terms “operating wavelength range” or “channel passband” are used and have the same meaning as passband for DWDM devices. The X-dB bandwidth is defined through the spectral dependence of a_{ij} (where $i \neq j$) as the minimum wavelength range centred about the operating wavelength λ_p within which the variation of a_{ij} is less than X dB. The minimum wavelength range is determined considering thermal wavelength shift, polarization dependence and long-term aging shift (refer to Figure 1 below).

Note 2 to entry: It is recommended that the passband width be specified as 0,5 dB, 1 dB and 3 dB ($X = 0,5, 1$ and 3).

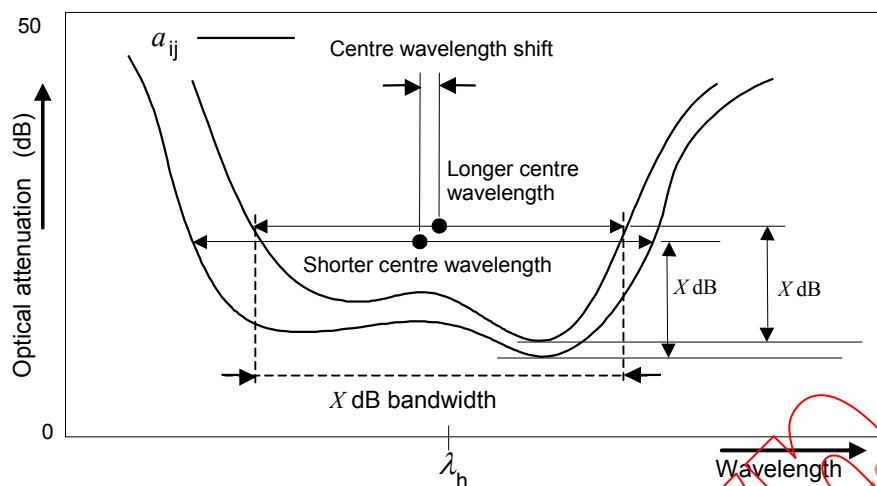


Figure 1 – Illustration of X-dB bandwidth

3.11

return loss

RL

fraction of input power that is returned from any port of a module expressed in decibels and defined in this equation at the particular wavelength between two conducting ports

$$RL = -10 \log (P_{\text{refl}}/P_{\text{in}})$$

where

P_{in} is the optical power launched into port;

P_{refl} is the optical power received back from the same port.

3.12

adjacent channel crosstalk

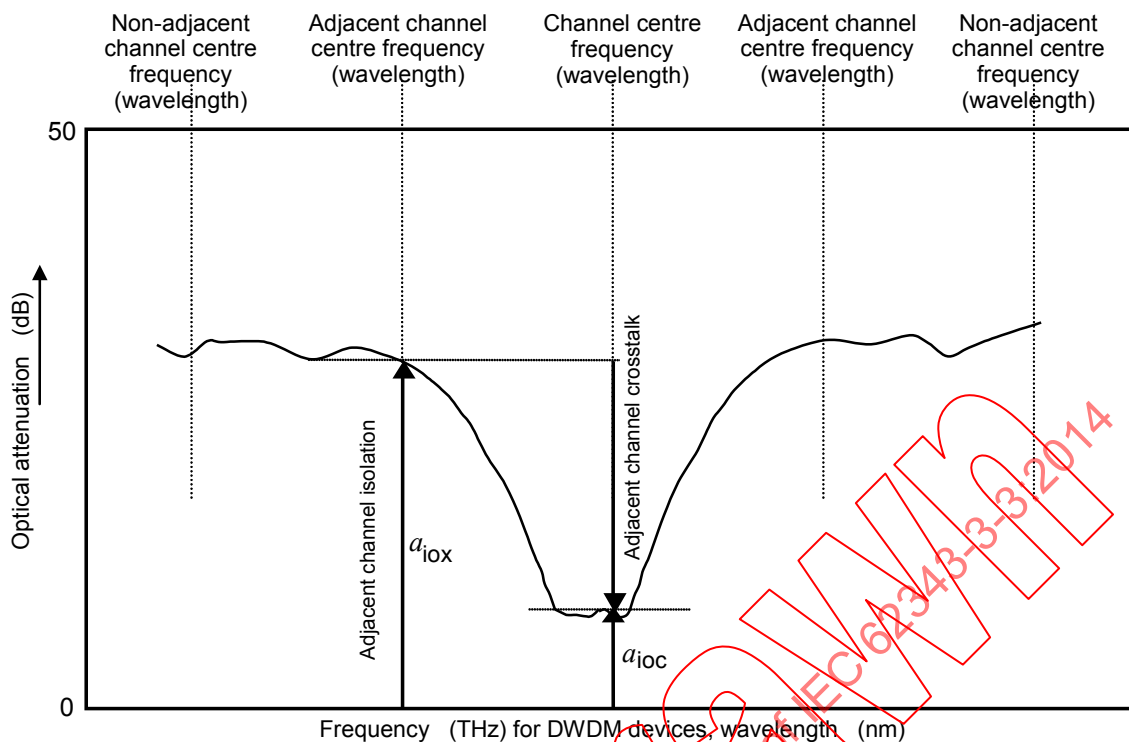
adjacent channel isolation

crosstalk with the restriction that x , the isolation wavelength number, is restricted to the channels immediately adjacent to the (channel) wavelength number associated with output port

Note 1 to entry: Adjacent channel crosstalk is a negative value in dB (see Figure 2, below).

Note 2 to entry: The adjacent channel isolation is different from adjacent channel crosstalk. In Figure 2, an up-pointing arrow shows positive, a down-pointing arrow negative. Generally, there are two adjacent channel isolations for the shorter wavelength (higher frequency) side and a longer wavelength (lower frequency) side.

Note 3 to entry: The term crosstalk and isolation are often used with almost the same in meaning. Care should be taken not to confuse crosstalk and isolation. Crosstalk is defined so that for WDM devices, the value of the ratio between the optical power of the specified signal and the specified noise, is a negative value in dB. The crosstalk is defined for each output port. Crosstalk for WDM devices is defined for a DEMUX ($1 \times N$ WDM device). The crosstalk for port o to port j is the subtraction from the insertion loss of port i to o (conducting port pair) to the isolation of port j to o (isolated port pair). For WDM devices having three or more ports, the crosstalk should be specified as the maximum value of the crosstalk for each output port. On the other hand, isolation is the minimum value of a_{ij} (where $i \neq j$) within isolation wavelength range for isolated port pair. Isolation is positive value in dB.



IEC 1196/14

Figure 2 – Illustration of adjacent channel crosstalk

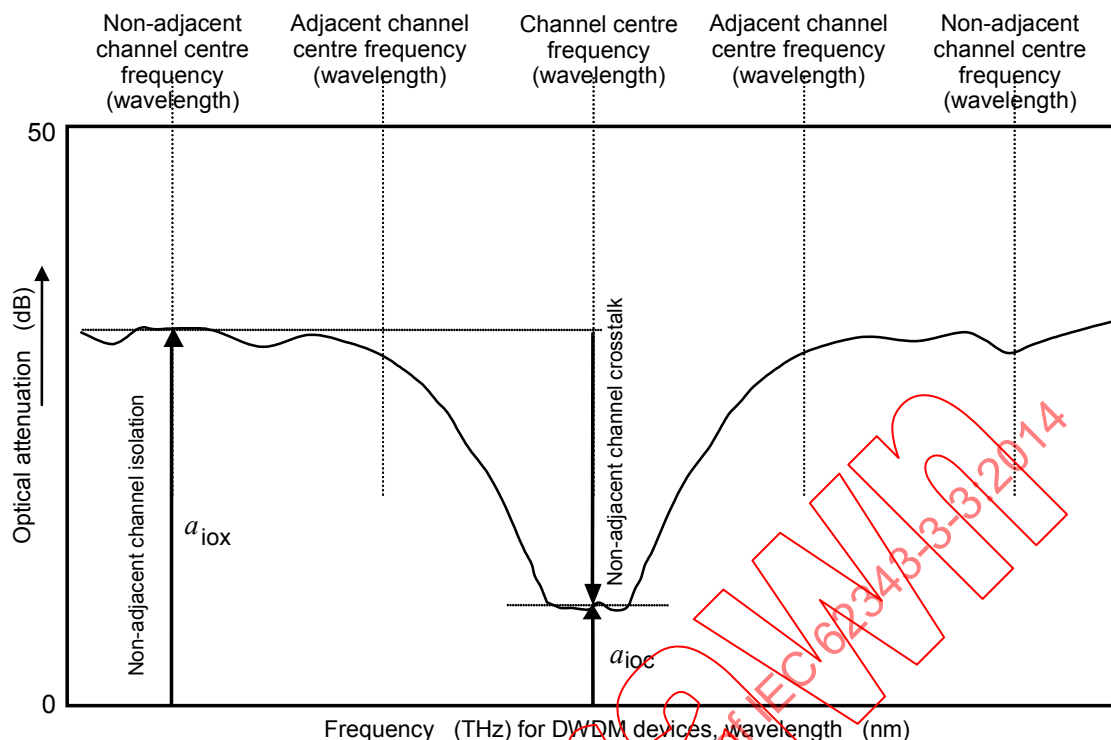
3.13

non-adjacent channel crosstalk

non-adjacent channel isolation

crosstalk with the restriction that the isolation wavelength (frequency) is restricted to each of the channels not immediately adjacent to the channel associated with output port

Note 1 to entry: The non-adjacent channel crosstalk is different from non-adjacent channel isolation. In Figure 3, up-pointing arrow shows positive, down-pointing arrow negative.



IEC 1197/14

Figure 3 – Illustration of non-adjacent channel crosstalk

3.14**total channel crosstalk****total channel isolation**

cumulative isolation due to the contributions at all the isolation wavelengths (frequencies) and transfer matrix coefficient for ports i and j , t_{ij} for any two ports i and j (where $i \neq j$). It is the ratio defined as

$$XT_{\text{tot}} = -10 \times \text{Log} \left[\frac{t_{ij}(\lambda_h)}{\sum_{k(k \neq h)}^N t_{ij}(\lambda_k)} \right]$$

where

N is the number of channels of the device;

λ_h is the nominal operating wavelength (frequency) for the two of ports, i and j ;

λ_k are the nominal isolation wavelengths (frequencies) for the same pair of ports.

Note 1 to entry: Total channel crosstalk is also expressed by total channel isolation as in the following equation:

$$XT_{\text{tot}} = a_{ij}(\lambda_h) - I_{\text{tot}}$$

Note 2 to entry: Total channel crosstalk is a negative value in dB. For a WDM device, total channel crosstalk shall be specified as the maximum value of total channel crosstalk of all channels.

3.15**transient crosstalk****transient isolation/transient directivity**

crosstalk that is attributed to both channel crosstalk (due to same wavelength and/or other wavelengths) and port isolation, predicted to change during switching operation in WSS module

Note 1 to entry: Hitless operation means that there is no influence on other performance during switching operation.

3.16

channel blocking attenuation

attenuation value when a particular channel is set in the blocking state (possible maximum attenuation)

3.17

attenuation without power

attenuation value when electric power for driving the attenuation is not supplied

3.18

variable attenuation range

attenuation value that can be changed with channel-by-channel independently controlled by driving circuit with software

3.19

variable attenuation resolution

resolution of the setting of attenuation value

3.20

attenuation accuracy

precision of attenuation value when once set by driving circuit with software and includes the point of view of both repeatability and stability in the timeframe

Note 1 to entry: This is important when used in open loop operation.

3.21

response time for attenuation

elapsed time to change the attenuation value of any channel from an initial value to the desired value, measured from the time the actuation energy is applied

3.22

out-of-band attenuation

minimum attenuation (in dB) of channels that fall outside of the operating wavelength range

3.23

switching time

when switching from isolated state to conducting state, switching time (t_s) is defined as follows

$$t_s = t_l + t_r + t_b$$

where

t_l is latency time;

t_r is rise time;

t_b is bounce time.

Note 1 to entry: When switching from conducting state to isolated state, switching time (t_s') is defined as follows:

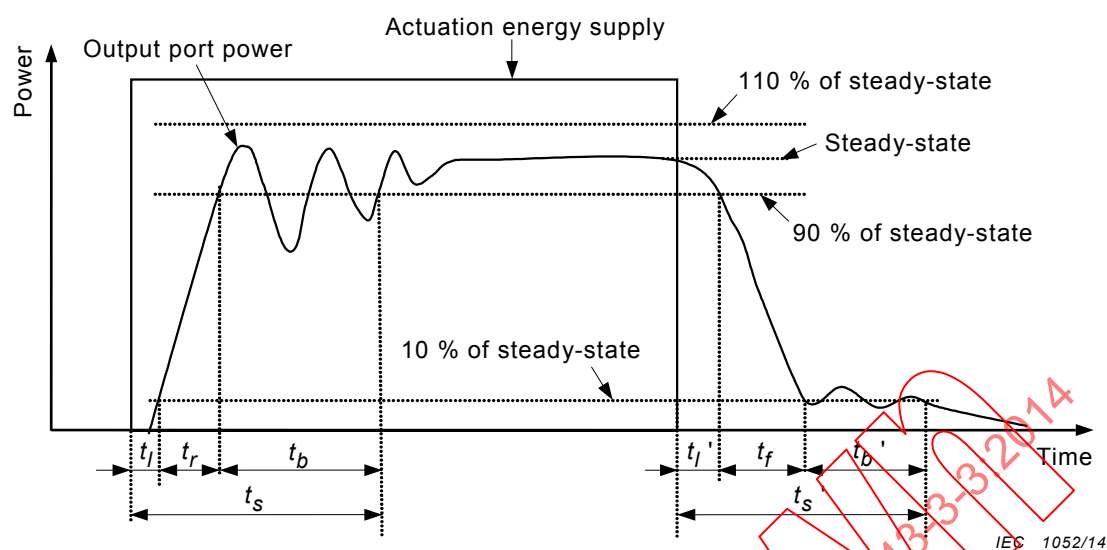
$$t_s' = t_l' + t_f + t_b'$$

where

t_l' is latency time;

t_f is fall time;

t_b' is bounce time.



where

t_s, t_s' is the switching time;

t_l, t_l' is the latency time;

t_r is the rise time;

t_f is the fall time;

t_b, t_b' is the bounce time.

Figure 4 – Illustration of latency time, rise time, fall time, bounce time, and switching time

Note 2 to entry: If, for any reason, the steady-state power of the isolated state is not zero, all the power levels leading to the definitions of latency time, rise time, fall time, bounce time, and thus of switching time, should be normalized subtracting from them the steady-state power of the isolated state, before applying such definitions.

3.24

polarization dependent loss

PDL

maximum variation of insertion loss due to a variation of the state of polarization (SOP) over all the SOPs

3.25

polarization mode dispersion

PMD

change in the shape and r.m.s. width of a pulse due to the average delay of the travelling time between the two principal states of polarization (PSP), differential group delay (DGD), and/or to the waveform distortion for each PSP

Note 1 to entry: PMD, together with polarization dependent loss (PDL) and polarization dependent gain (PDG), when applicable, may introduce waveform distortion leading to unacceptable bit error increase.

3.26

group delay ripple

maximum peak-to-peak variation of the group delay approximated by a desired function as wavelength (or frequency), typically a linear fit, within a channel wavelength (or frequency) range

3.27

phase ripple

maximum peak-to-peak variation in measured phase spectrum when compared to a quadratic fit within a channel wavelength (or frequency) range

Note 1 to entry: Phase ripple (unit: radian) is calculated as the product of a peak-to-peak group delay ripple (unit: s) and a period of group delay ripple (unit: Hz). Refer to IEC 61300-3-38.

3.28

chromatic dispersion

group delay difference between two closely spaced wavelengths inside an optical signal going through a pair of conducting ports of a DWDM device

Note 1 to entry: It corresponds to the difference between the arrival times of these two closely spaced wavelengths. Chromatic dispersion is defined as the variation (first order derivative) of this group delay over a range of wavelengths especially over the channel operating wavelength range at the given time, temperature, pressure and humidity. It is expressed in terms of units of ps/nm or ps/GHz and it is a predictor of the broadening of a pulse transmitted through the module.

3.29

maximum input power (single channel)

allowable optical power which causes no damage by the optical power such as degradation of adhesive or fibre fuse as for a particular channel

3.30

maximum input power (single port)

allowable optical power, which causes no damage by the optical power such as degradation of adhesive or fibre fuse as for a particular port

4 Test report

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

5 Reference components

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

6 Performance requirements

6.1 Dimensions

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

6.2 Sample size

The test sample size and sequencing requirements for the module components shall be defined in the relevant specification.

6.3 Test details and requirements

The requirements are given only for non-connectorized WSS devices. For connectorized components, the connector performances shall be in compliance with IEC 61753-021-2.

A minimum length of fibre or cable of 1,5 m per port shall be included in all climatic and environmental tests.

The channel spacings, unless otherwise specified, shall be in accordance with ITU-T Recommendation G.694-1. Environmental test shall be measured for a single input/output port combination.

The test details and requirements for performance standard are shown in Table 1.

Table 1 – Tests and requirements

No.	Test parameter/test method	Unit	Details
1	Operating wavelength	nm	
2	Number of ports		
3	Number of channels		
4	Channel spacing	GHz ^a	
5	Channel frequency range IEC 62074-1	GHz	Information (not test item). Channel central frequency: ITU-T grid or custom design. ITU-T Recommendation G.694.1
6	Insertion loss IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	dB	Condition: the insertion loss shall be determined as the worst case over all states of polarization and over the operating wavelength range. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide loss measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,05$ dB over the operating wavelength range.
7	Insertion loss uniformity IEC 61300-3-29	dB	Condition: the insertion loss uniformity shall be determined as the worst case over all states of polarization including channel and port. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide loss measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,05$ dB over the operating wavelength range.
8	Insertion loss ripple IEC 61300-3-29	dB	Condition: the Insertion loss ripple shall be determined as the worst case over all states of polarization. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide loss measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,05$ dB over the operating wavelength range.
9	X-dB passband width IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	GHz	Condition: the X-dB passband width, which is measured at X-dB down (defined in Figure 1), shall be determined as the worst case over all states of polarization. It is recommended that the passband width be specified as 0,5 dB, 1 dB and 3 dB. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m.
10	Return loss IEC 61300-3-6	dB	Condition: all ports not under test shall be terminated to avoid unwanted reflections contributing to the measurement. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide return loss measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,1$ dB over the operating wavelength range.
11	Adjacent channel crosstalk IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	dB	Condition: the adjacent channel isolation shall be determined as the worst case over all states of polarization. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide isolation measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,1$ dB over the operating wavelength range.

No.	Test parameter/test method	Unit	Details
12	Non-adjacent channel crosstalk IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	dB	Condition: the non-adjacent channel isolation shall be determined as the worst case over all states of polarization. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide isolation measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,1$ dB over the operating wavelength range
13	Total channel crosstalk IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	dB	Condition: the minimum total channel isolation shall be determined as the worst case over all states of polarization. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. The test conditions shall provide isolation measurement results with an accuracy of better than $\pm 0,1$ dB over the operating wavelength range
14	Transient crosstalk (Transient isolation/transient directivity)	dB	Categorization, definition and measurement method are under consideration
15	Channel blocking attenuation IEC 61300-3-7	dB	Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. Launch conditions: the wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre. Source: the stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period of at least within 1 h. Waveband to meet the operating wavelength of WSS. Detector system: linearity within $\pm 0,05$ dB. Spectral response matched to source. Dynamic range within the attenuation values to be measured.
16	Attenuation without power IEC 61300-3-7	dB	Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. Launch conditions: the wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre. Source: the stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period of at least within 1 h. Waveband to meet the operating wavelength of WSS. Detector system: linearity within $\pm 0,05$ dB. Spectral response matched to source. Dynamic range within the attenuation values to be measured.
17	Variable attenuation range IEC 61300-3-7	dB	Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. Launch conditions: the wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre. Source: the stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period of at least within 1 h. Waveband to meet the operating wavelength of WSS. Detector system linearity within $\pm 0,05$ dB. Spectral response matched to source. Dynamic range within the attenuation values to be measured

No.	Test parameter/test method	Unit	Details
18	Variable attenuation resolution	dB	Method under consideration. Same as measurement method of switching time defined in IEC 61300-3-21
19	Attenuation accuracy IEC 61300-3-14	dB	Launch fibre length: $\geq 1,5$ m. Launch conditions: the wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre. Source: the stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period of at least within 1 h. Waveband to meet the operating wavelength of WSS. Detector system: linearity within $\pm 0,05$ dB. Spectral response matched to source
20	Response time for attenuation	ms	Method under consideration. Same as measurement method of switching time defined in IEC 61300-3-21
21	Out of band attenuation IEC 61290-7-1	dB	
22	Switching time IEC 61300-3-21	ms	
23	Polarization dependent loss IEC 61300-3-2, IEC 62074-1	dB	The allowable PDL combination applies to all combination of input and output ports. Launch fibre length: $\geq 1,5$ m
24	Polarization mode dispersion IEC 61300-3-32, IEC 62074-1	ps	The allowable PMD combination applies to all combination of input and output ports
25	Group delay ripple IEC 61300-3-38	ps	IEC 61300-3-38
26	Phase ripple IEC 61300-3-38	rad	IEC 61300-3-38
27	Chromatic dispersion IEC 61300-3-38	ps/nm	IEC 61300-3-38
28	Maximum input power (single channel) IEC 61300-2-14	dBm	Input port: single port
29	Maximum input power (single port) IEC 61300-2-14	dBm	Input port: single port
30	Storage temperature (range)	°C	
31	Storage humidity	RH %	
32	Operating case temperature	°C	
33	Operating humidity	RH %	
34	Temperature control		(equipped or not)
35	Supply voltage	V	
36	Power consumption	W	
37	Module size	mm × mm × mm	
38	Fibre type		For example, IEC 60793-2-50
39	Pigtail fibre length	m	

No.	Test parameter/test method	Unit	Details
40	Pigtail fibre buffer diameter	µm	
41	Optical connector		For example, IEC 61754 series
42	Optical connector labelling		
43	Electrical interface		IEC 62343-4-1, under consideration
44	Communication interfaces		IEC 62343-4-1, under consideration
^a 50 GHz and 100 GHz are commercially available.			

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62343-3-3:2014

Bibliography

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

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

IEC 60876-1, *Fibre optic spatial switches – Part 1: Generic specification*

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

IEC 61300-3-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation*

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

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

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 61754 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces*

IEC 61978-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic passive chromatic dispersion compensators – Part 1: Generic specification²*

IEC TR 62343-6-3, *Dynamic modules – Part 6-3: Round robin measurement results for group delay ripple of tunable dispersion compensators*

IEC TR 62343-6-4, *Dynamic modules – Part 6-4: Design guides – Reconfigurable optical add drop multiplexer (ROADM)³*

IEC TS 62538, *Categorization of optical devices*

ITU-T Recommendation G.671, *Transmission characteristics of optical components and subsystems*

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

² A third edition is under consideration.

³ Under consideration.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION	23
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	25
4 Rapport d'essai	32
5 Composants de référence	32
6 Exigences de performances	32
6.1 Dimensions	32
6.2 Nombre d'échantillons	33
6.3 Exigences et détails d'essai	33
Bibliographie	37
Figure 1 – Illustration de la largeur de bande X -dB	27
Figure 2 – Illustration de la diaphonie vis à vis du canal adjacent	28
Figure 3 – Illustration de la diaphonie vis à vis du canal non-adjacent	29
Figure 4 – Illustration du temps de latence, du temps de montée, du temps de descente, du temps de rebondissement et du temps de commutation	31
Tableau 1 – Essais et exigences	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MODULES DYNAMIQUES –

**Partie 3-3: Modèles de spécification de performance –
Commutateurs sélectifs en longueur d'onde**

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 62343-3-3 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86C/1156/CDV	86C/1214/RVC

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 62343, publiées sous le titre général *Modules dynamiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62343-3-3:2014

INTRODUCTION

Un commutateur sélectif en longueur d'onde (WWS), est un module dynamique (DM), qui est principalement utilisé dans un système de multiplexage optique reconfigurable (ROADM) pour commuter un signal de longueur d'onde particulière vers tout port de sortie dans des réseaux DWDM. Le module WSS a un port d'entrée et plusieurs ports de sortie (par exemple $1 \times N$ WSS) et il peut être utilisé de manière inverse, avec N ports d'entrée et un seul port de sortie, en fonction de son application. Il est contrôlé avec un logiciel, qui discrimine un signal de n'importe quelle longueur d'onde parmi un signal DWDM provenant d'un port d'entrée pour le commuter vers un port de sortie particulier dans le cas d'une application $1 \times N$.

Withdawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62343-3-3:2014

MODULES DYNAMIQUES –

Partie 3-3: Modèles de spécification de performance – Commutateurs sélectifs en longueur d'onde

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62343 présente un modèle de spécification de performance pour les commutateurs sélectifs en longueur d'onde. Il est destiné à fournir un cadre pour la préparation de spécifications particulières applicables aux commutateurs sélectifs en longueur d'onde et à leurs performances.

Des paramètres de spécification supplémentaires peuvent être inclus pour les spécifications détaillées de produit ou de performances. Toutefois, les paramètres de spécification stipulés dans la présente norme ne doivent pas être retirés des spécifications particulières de produit ou de performances.

Les informations techniques concernant les commutateurs sélectifs en longueur d'onde et leurs applications dans les systèmes DWDM seront décrites dans l'IEC TR 62343-6-4, actuellement à l'étude.

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 61290-7-1, *Amplificateurs optiques – Méthodes d'essai – Partie 7-1: Pertes d'insertion hors-bande – Méthode par puissance-mètre optique filtré*

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 61300-3-2, *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*
(disponible en anglais seulement)

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 61300-3-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-14: Examens et mesures – Précision et répétabilité des positions d'affaiblissement d'un affaiblisseur variable*

IEC 61300-3-21, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-21: Examens et mesures – Durée de fermeture et de rebondissement à la commutation*

IEC 61300-3-29, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-29: Examens et mesures – Techniques de mesure pour caractériser l'amplitude de la fonction de transfert spectrale des composants 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 – Méthodes 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)

IEC 62343-4-1, *Dynamic modules – Part 4-1: Software and hardware interface standards – 1x9 wavelength selective switch*¹

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

Recommandation UIT-T G. Sup39, *Considérations sur la conception et l'ingénierie des systèmes optiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

commutateur sélectif en longueur d'onde

WSS

module dynamique qui est principalement utilisé dans les systèmes de multiplexage optique reconfigurables (ROADM) pour commuter toutes les longueurs d'ondes des signaux à leurs ports de sortie requis respectifs dans les réseaux DWDM

Note 1 à l'article: Il est contrôlé électriquement avec un logiciel, qui oriente chaque longueur d'onde d'un signal DWDM en entrée, d'un port d'entrée vers le port de sortie requis.

Note 2 à l'article: Les abréviations WSS, ROADM et DWDM sont dérivées des termes anglais développés correspondants "wavelength selective switch", "reconfigurable optical add multiplexer" et "dense wavelength division multiplexing" respectivement.

3.2

plage de longueurs d'ondes de fonctionnement

plage spécifiée de longueurs d'onde de λ_{imin} à λ_{imax} autour d'une longueur d'onde de fonctionnement nominale λ_1 , dans laquelle un module optique dynamique est destiné à fonctionner avec des performances spécifiées, et qui correspond généralement aux bandes spectrales pour les systèmes unimodaux définis dans l'UIT-T G.Sup39

¹ A l'étude.

3.3**port**

fibre optique ou connecteur à fibre optique fixé à un module WSS pour l'entrée et/ou la sortie du signal optique (entrée et/ou sortie)

3.4**canal**

signal à la longueur d'onde, λ , qui correspond à la grille UIT (Recommandation UIT-T G.694.1) dans la plage de longueurs d'ondes de fonctionnement

3.5**espacement entre canaux**

différence centre-à-centre en fréquence (ou en longueur d'onde) entre des canaux adjacents à l'intérieur d'un dispositif

3.6**plage de fréquences du canal**

plage de fréquences à l'intérieur de laquelle un dispositif est destiné à fonctionner avec des performances spécifiées

Note 1 à l'article: Pour une fréquence centrale nominale du canal particulière, f_{nomi} , cette plage de fréquences va de $f_{\text{imin}} = (f_{\text{nomi}} - \Delta f_{\text{max}})$ à $f_{\text{imax}} = (f_{\text{nomi}} + \Delta f_{\text{max}})$, où Δf_{max} est l'écart maximal de la fréquence centrale du canal.

Note 2 à l'article: La fréquence centrale nominale du canal et l'écart maximal de la fréquence centrale du canal sont définis dans la Rec UIT T. G.692.

3.7**perte d'insertion**

IL

valeur définie par l'équation ci-dessous à une longueur d'onde particulière entre deux ports connectés entre eux

Note 1 à l'article: Il s'agit de la réduction de la puissance optique entre un port d'entrée et un port de sortie d'un module, exprimée en décibels.

$$IL = -10 \log (P_{\text{out}}/P_{\text{in}})$$

où

P_{in} est la puissance optique injectée dans le port d'entrée;

P_{out} est la puissance optique disponible au port de sortie.

Note 2 à l'article: L'abréviation "IL" est dérivée du terme anglais développé correspondant "insertion loss".

3.8**uniformité de la perte d'insertion**

différence entre la perte d'insertion maximale et la perte d'insertion minimale en sortie pour un ensemble de ports d'entrée spécifié

3.9**fluctuation de perte d'insertion**

variation crête-à-crête maximale de la perte d'insertion dans une plage de fréquences (ou de longueurs d'ondes) du canal

3.10**largeur de bande passante X-dB**

largeur d'un canal centrée autour de la longueur d'onde centrale du canal dans laquelle l'affaiblissement optique se situe dans les limites de X dB

Note 1 à l'article: Les termes "plage de longueurs d'onde de fonctionnement" ou "bande passante de canal" sont utilisés et ont même sens que bande passante pour les dispositifs DWDM. La largeur de bande X-dB est définie par la dépendance de a_{ij} (où $i \neq j$) par rapport au spectre de fréquence, comme la plage de longueurs d'onde minimale centrée autour de la longueur d'onde de fonctionnement λ_n dans laquelle la variation de a_{ij} est inférieure

à X dB. La plage de longueurs d'ondes minimale est déterminée en prenant en compte la dérive de la longueur d'onde par rapport à la température, la dépendance par rapport à la polarisation et la dérive due au vieillissement à long terme (voir la Figure 1 ci-dessous).

Note 2 à l'article: Il est recommandé de spécifier la largeur de bande à 0,5 dB, 1 dB et 3 dB ($X = 0,5, 1$ et 3).

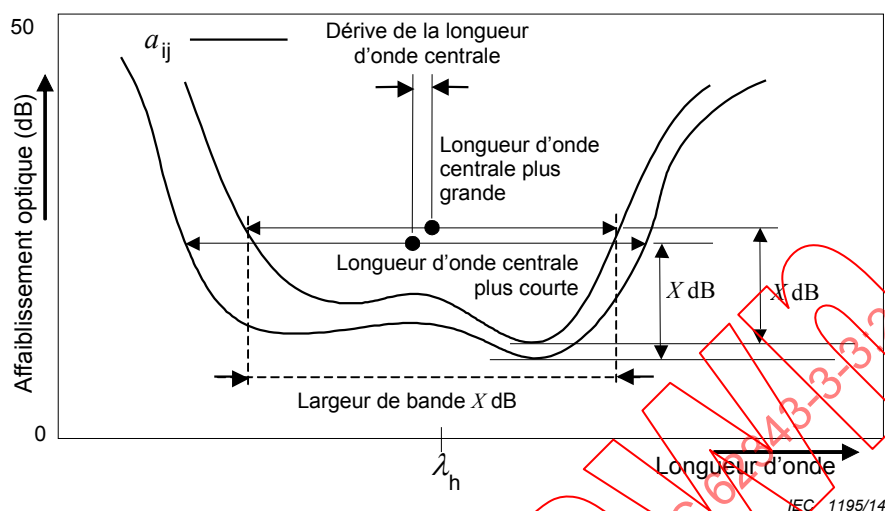


Figure 1 – Illustration de la largeur de bande X -dB

3.11

affaiblissement de réflexion

RL

fraction de puissance d'entrée qui est réfléchi par tout port d'entrée d'un module exprimée en décibels, et définie dans l'équation ci-dessous à la longueur d'onde particulière entre deux ports connectés entre eux

$$RL = -10 \log (P_{\text{refl}}/P_{\text{in}})$$

où

P_{in} est la puissance optique injectée dans le port d'entrée;

P_{refl} est la puissance optique réfléchi par le même port.

Note 1 à l'article: L'abréviation "RL" est dérivée du terme anglais développé correspondant "return loss".

3.12

diaphonie vis à vis du canal adjacent

isolation vis à vis du canal adjacent

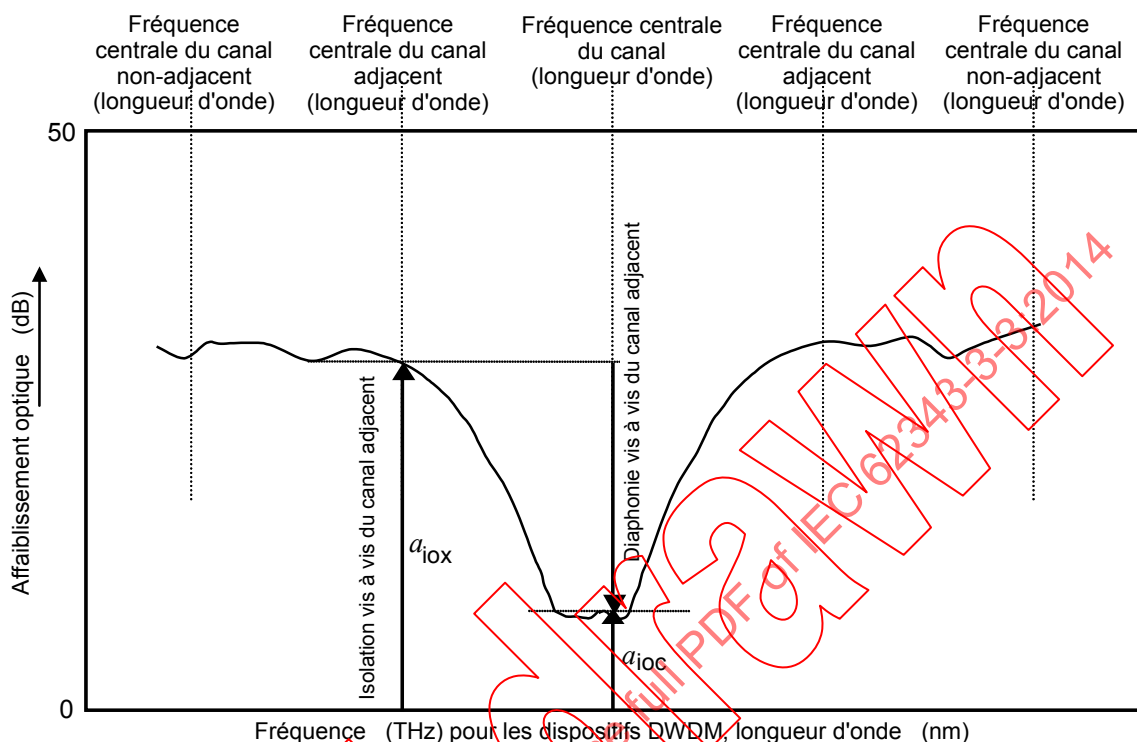
diaphonie avec la restriction que x , qui est la valeur de la longueur d'onde dont on mesure l'isolation, est limitée aux canaux immédiatement adjacents à la valeur de la longueur d'onde (du canal) associée au port de sortie

Note 1 à l'article: La diaphonie vis à vis du canal adjacent est une valeur négative en dB (voir la Figure 2, ci-dessous).

Note 2 à l'article: L'isolation vis à vis du canal adjacent diffère de la diaphonie vis à vis du canal adjacent. Sur la Figure 2, une flèche qui pointe vers le haut représente une valeur positive, une flèche qui pointe vers le bas une valeur négative. Généralement, il existe deux isolations vis à vis des canaux adjacents, une pour le canal de longueur d'onde plus courte (fréquence plus élevée) et l'autre pour le canal de longueur d'onde plus longue (fréquence plus faible).

Note 3 à l'article: Les termes diaphonie et isolation sont souvent utilisés avec quasiment la même signification. Il convient de veiller à ne pas confondre diaphonie et isolation. La diaphonie est définie pour les dispositifs WDM, comme la valeur du rapport entre la puissance optique du signal spécifié et le bruit spécifié, et est une valeur négative en dB. La diaphonie est définie pour chaque port de sortie. La diaphonie pour les dispositifs WDM est définie pour un DEMUX (dispositif WM $1 \times N$). La diaphonie pour les ports o à j est la soustraction de la perte d'insertion des ports i à o (paire de ports connectés entre eux) de l'isolation des ports j à o (paire de ports isolés).

Pour les dispositifs WDM qui possèdent au moins trois ports, il convient de spécifier la diaphonie comme la valeur maximale de la diaphonie pour chaque port de sortie. D'un autre côté, l'isolation est la valeur minimale de a_{ij} (où $i \neq j$) dans la plage de longueurs d'onde d'isolation pour la paire de ports isolés. L'isolation est une valeur positive exprimée en dB.



IEC 1196/14

Figure 2 – Illustration de la diaphonie vis à vis du canal adjacent

3.13

diaphonie vis à vis du canal non-adjacent

isolation vis à vis du canal non adjacent

diaphonie avec la restriction que la longueur d'onde d'isolation (fréquence) est limitée à chacun des canaux qui ne sont pas immédiatement adjacent au canal associé au port de sortie

Note 1 à l'article: La diaphonie vis à vis du canal non adjacent est différente de l'isolation vis à vis du canal non-adjacent. A la Figure 3, une flèche qui pointe vers le haut représente une valeur positive, une flèche qui pointe vers le bas une valeur négative.

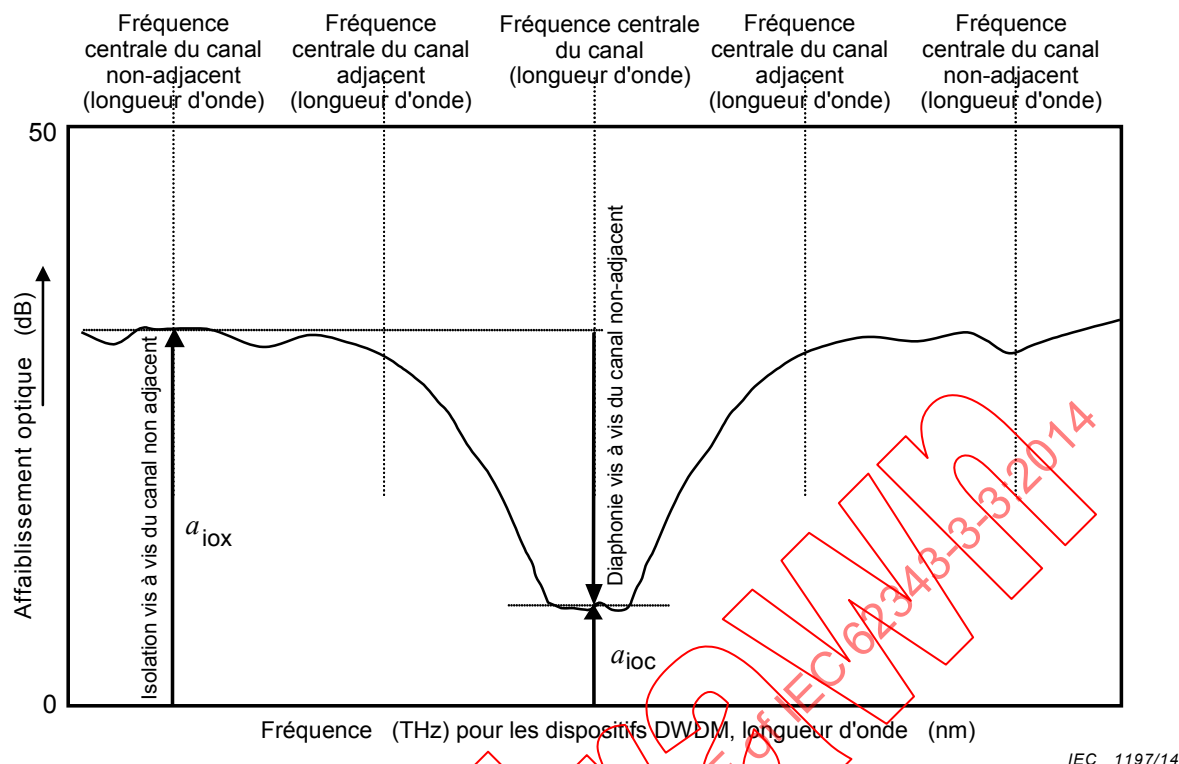


Figure 3 – Illustration de la diaphonie vis-à-vis du canal non-adjacent

3.14

diaphonie globale vis-à-vis du canal

isolation globale vis-à-vis du canal

isolation globale due aux contributions de toutes les longueurs d'onde d'isolation (fréquences) et du coefficient de la matrice de transfert pour les ports i et j , t_{ij} pour deux ports quelconques i et j (où $i \neq j$). Il s'agit du rapport défini comme

$$XT_{\text{tot}} = -10 \times \text{Log} \left[\frac{t_{ij}(\lambda_h)}{\sum_{k(k \neq h)}^N t_{ij}(\lambda_k)} \right]$$

où

N est le nombre de canaux du dispositif;

λ_h est la longueur d'onde (fréquence) de fonctionnement nominale pour les deux ports, i et j ;

λ_k sont les longueurs d'ondes (fréquences) nominales d'isolation pour la même paire de ports.

Note 1 à l'article: La diaphonie cumulée vis-à-vis du canal est aussi exprimée par l'isolation globale vis-à-vis du canal avec la formule suivante:

$$XT_{\text{tot}} = a_{ij}(\lambda_h) - I_{\text{tot}}$$

Note 2 à l'article: La diaphonie cumulée vis-à-vis du canal est une valeur négative en dB. Pour un dispositif WDM, la diaphonie cumulée vis-à-vis du canal doit être spécifiée comme la valeur maximale de la diaphonie cumulée vis-à-vis du canal de tous les canaux.

3.15

diaphonie transitoire

isolation transitoire/directivité transitoire

diaphonie qui est attribuée à la fois à la diaphonie vis-à-vis du canal (due à la même longueur d'onde et/ou à d'autres longueurs d'onde) et à l'isolation du port, pouvant varier pendant la commutation à l'intérieur d'un module WSS

Note 1 à l'article: Un fonctionnement régulier signifie qu'il n'y a pas d'influence sur d'autres performances au cours de la commutation.

3.16

affaiblissement bloquant le canal

valeur de l'affaiblissement lorsqu'un canal particulier est réglé sur l'état bloquant (affaiblissement maximal possible)

3.17

affaiblissement sans puissance

valeur de l'affaiblissement lorsque l'énergie électrique menant à l'affaiblissement n'est pas fournie

3.18

plage d'affaiblissement variable

valeur d'affaiblissement qui peut être modifiée canal par canal indépendamment au moyen d'un circuit de commande avec un logiciel

3.19

résolution d'affaiblissement variable

résolution du réglage de la valeur d'affaiblissement

3.20

exactitude de l'affaiblissement

précision de la valeur de l'affaiblissement une fois réglée par le circuit de commande avec un logiciel, et qui inclut le point de vue à la fois de la répétabilité et de la stabilité dans le temps

Note 1 à l'article: Ceci est important en fonctionnement en boucle ouverte.

3.21

temps de réponse concernant l'affaiblissement

temps qui s'écoule pour modifier la valeur d'affaiblissement de tout canal et la faire passer d'une valeur initiale à une valeur désirée, mesuré à partir du moment où l'énergie d'activation est appliquée

3.22

affaiblissement hors bande

affaiblissement minimal (en dB) des canaux hors des limites, dans la plage des longueurs d'onde de fonctionnement

3.23

temps de commutation

lors de la commutation entre l'état isolé et l'état conducteur, le temps de commutation (t_s) est défini comme suit

$$t_s = t_l + t_r + t_b$$

où

t_l est le temps de latence;

t_r est le temps de montée;

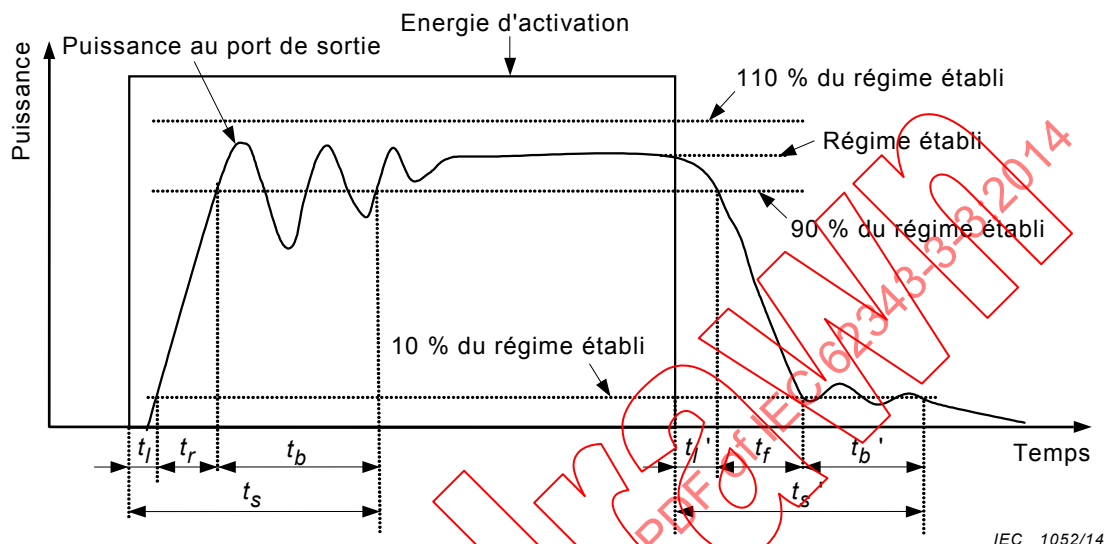
t_b est le temps de rebondissement.

Note 1 à l'article: Lors de la commutation de l'état conducteur à l'état isolé, le temps de commutation (t_s') est défini comme suit

$$t_s' = t_l' + t_f + t_b'$$

où

t_l' est le temps de latence;
 t_f est le temps de descente;
 t_b' est le temps de rebondissement.



IEC 1052/14

où

t_s, t_s' est le temps de commutation;
 t_l, t_l' est le temps de latence;
 t_r est le temps de montée;
 t_f est le temps de descente;
 t_b, t_b' est le temps de rebondissement.

Figure 4 – Illustration du temps de latence, du temps de montée, du temps de descente, du temps de rebondissement et du temps de commutation

Note 2 à l'article: Si, pour quelque raison que ce soit, la puissance en régime permanent à l'état isolé n'est pas égale à zéro, il convient de normaliser tous les niveaux de puissance conduisant aux définitions de temps de latence, de temps de montée, de temps de descente, de temps de rebondissement, et par conséquent de temps de commutation en soustrayant de ces derniers la puissance en régime permanent de l'état isolé, avant d'appliquer de telles définitions.

3.24

perte dépendant de la polarisation

PDL

variation maximale de la perte d'insertion due à une variation de l'état de polarisation (SOP) sur tous les SOP

3.25

dispersion de mode de polarisation

PMD

variation de la forme et de la largeur efficace d'une impulsion due au temps moyen de passage entre les deux états de polarisation principaux (PSP), temps de propagation de groupe différentiel (DGD), et/ou à la distorsion de la forme d'onde pour chaque PSP

Note 1 à l'article: La PMD, associée aux pertes dépendant de la polarisation (PDL) et au gain dépendant de la polarisation (PDG), le cas échéant, peut générer une distorsion de la forme d'onde donnant lieu à une augmentation inacceptable du taux d'erreur binaire.