

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Dynamic modules –

**Part 1-2: Performance standards – Tuneable chromatic dispersion compensator
(non-connectorized)**

Modules dynamiques –

**Partie 1-2: Normes de performance – Compensateur de dispersion chromatique
réglable (non connectorisé)**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 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 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 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 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 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 1-2: Performance standards – Tuneable chromatic dispersion compensator
(non-connectorized)**

Modules dynamiques –

**Partie 1-2: Normes de performance – Compensateur de dispersion chromatique
réglable (non connectorisé)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.30

ISBN 978-2-8322-2771-8

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	7
4.1 General.....	7
4.2 Module.....	7
4.3 Spectral bands.....	7
5 Test report.....	8
6 Performance requirements.....	8
6.1 Dimensions	8
6.2 Sample size	8
6.3 Test details and requirements.....	8
Bibliography	11
Table 1 – Spectral bands for single-mode systems (ITU-T G Suppl. 39)	8
Table 2 – Test and requirements for type A (Multi/single channel type TDC with large dispersion variable range).....	9
Table 3 – Test and requirements for type B (Multi/single channel type TDC with standard dispersion variable range).....	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DYNAMIC MODULES –

**Part 1-2: Performance standards – Tuneable chromatic
dispersion compensator (non-connectorized)**

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 62343-1-2 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. It constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) substantial addition of definitions and removal of type C performances.
- b) change in the title to reflect standard terminology.

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

FDIS	Report on voting
86C/1315/FDIS	86C/1336/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 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.

DYNAMIC MODULES –

Part 1-2: Performance standards – Tuneable chromatic dispersion compensator (non-connectorized)

1 Scope

This part of IEC 62343 contains the recommended minimum initialization test and measurement requirements and severities for optical tuneable chromatic dispersion compensators (TDC).

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 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

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 61300-3-29, *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*

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance*

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*

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62074-1, IEC 62343 and the following apply.

3.1

group delay

time required by an optical pulse to transit an optical element

Note 1 to entry: Group delay that depends on optical wavelength (or frequencies) causes optical pulse distortion through the optical element.

Note 2 to entry: It is expressed as the derivation of the propagation constant with respect to angular frequency, $\partial\beta/\partial\omega$, through the optical element, where β is the propagation constant, and ω is the angular frequency equal to $2\pi c/\lambda$, where λ is the wavelength.

3.2

GDR

group delay ripple

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

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

3.3

phase ripple

standard deviation of the peak-to-peak variation in measured phase spectrum when compared to a quadratic fit within a channel wavelength (or frequencies) range

3.4

CD

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.

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

3.5

tuneable chromatic dispersion compensator

two-port in-line device that is capable of transforming, by internal or external automatic control, an input signal with time-varying dispersion into an output signal in which an output channel dispersion value is set for a required level of value

3.6

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

3.7

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.

3.8

passband ripple

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

3.9

channel spacing

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

4 Test

4.1 General

The characterization of a tuneable chromatic dispersion compensator requires demonstration that those components or features within the module, together with that of the module itself, are capable of yielding the performance requirements as defined in the relevant specification.

Where it can be adequately demonstrated that components or features have previously met all of the requirements of a specific performance standard category, they may be declared as complying with that performance standard. This may obviate the need for repeat testing of components or features in such cases. Where this occurs, reference shall be made to the relevant test reports or documentation.

4.2 Module

Unless otherwise specified, all TDC module test methods shall be in accordance with IEC 61300-1, IEC 61300-2-14, IEC 61300-3-2, IEC 61300-3-29, IEC 61300-3-32 and IEC 61300-3-38.

TDC modules used for each test are intended to be previously unstressed new samples but may be selected from previously used samples if desired. Each test defines the number of samples to be evaluated.

All measurements shall be carried out at standard test conditions as defined in IEC 61300-1, unless otherwise stated. If the module is provided with an active temperature control, this shall be set at the setpoint specified by the manufacturer.

The defined performance requirements apply to every combination of input and output port, over all polarization states and over all specified environmental conditions.

4.3 Spectral bands

All tests shall 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.

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

Table 1 – Spectral bands for single-mode systems (ITU-T G Suppl. 39)

Band	Descriptor	Range (nm)
O-band	Original	1 260 to 1 360
E-band	Extended	1 360 to 1 460
S-band	Short wavelength	1 460 to 1 530
C-band	Conventional	1 530 to 1 565
L-band	Long wavelength	1 565 to 1 625
U-band	Ultralong wavelength	1 625 to 1 675

5 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.

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 when the IEC interface standard does not exist or cannot be used.

6.2 Sample size

Three (3) TDC modules are used in each module test. The tests may be performed individually or in sequential order.

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

6.3 Test details and requirements

The requirements are given only for non-connectorized TDC modules. For connectorized modules, 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.692.

The test details of the performance standard are shown in Tables 2 and 3. These tables provide figures as a guideline of performance requirements and are not indicative of values that must be met in an operational environment.

Table 2 – Test and requirements for type A
(Multi/single channel type TDC with large dispersion variable range)

No	Tests	Requirements	Details
1A	Channel frequency range	(ITU-T-grid) ± 10 GHz (for 10 Gb/s) (ITU-T-grid) ± 40 GHz (for 40 Gb/s)	ITU-T Recommendation G.671
2A	Dispersion variable range	$-1\ 800$ to $+1\ 800$ ps/nm (for 10 Gb/s) -400 to $+400$ (for 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
3A	Insertion loss	≤ 12 dB	IEC 61300-3-29
4A	Passband ripple	$< 0,5$ dB over the channel frequency range	IEC 61300-3-29
5A	Group delay ripple	$\leq \pm 6$ ps (for 10 Gb/s) $\leq \pm 2$ ps (for 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
6A	Phase ripple	$< 0,046$ rad (eye opening penalty = 0,1 dB)	IEC 61300-3-38
7A	Polarization dependent loss	$\leq 0,6$ dB over the channel frequency range	IEC 61300-3-2
8A	Inter-channel loss uniformity	$\leq 0,85$ dB (only multi-channel type)	IEC 61300-3-29
9A	Polarization mode dispersion	≤ 3 ps (for 10 Gb/s) ≤ 1 ps (for 40 Gb/s)	IEC 61300-3-32
10A	Dispersion setting error	$\leq \pm 5$ ps/nm	IEC 61300-3-38
11A	Dispersion tuning time	≤ 30 s	Method under consideration
12A	Power consumption	≤ 10 W	Method under consideration
13A	High optical power	+23 dBm	IEC 61300-2-14

Table 3 – Test and requirements for type B
(Multi/single channel type TDC with standard dispersion variable range)

No	Tests	Requirements	Details
1B	Channel frequency range	(ITU-T-grid) ± 10 GHz (for 10 Gb/s) (ITU-T-grid) ± 40 GHz (for 40 Gb/s)	ITU-T Recommendation G.671
2B	Dispersion variable range	Nominal ± 400 ps/nm (for 10 Gb/s) Nominal ± 100 ps/nm (for 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
3B	Insertion loss	≤ 4 dB	IEC 61300-3-29
4B	Passband ripple	$< 0,5$ dB over the channel frequency range	IEC 61300-3-29
5B	Group delay ripple	$\leq \pm 6$ ps (for 10 Gb/s) $\leq \pm 2$ ps (for 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
6B	Phase ripple	$< 0,046$ rad (eye opening penalty = 0,1 dB)	IEC 61300-3-38
7B	Polarization dependent loss	$\leq 0,6$ dB over the channel frequency range	IEC 61300-3-2
8B	Inter-channel loss uniformity	$\leq 0,85$ dB (only multi-channel type)	IEC 61300-3-29
9B	Polarization mode dispersion	≤ 3 ps (for 10 Gb/s) ≤ 1 ps (for 40 Gb/s)	IEC 61300-3-32
10B	Dispersion setting error	$\leq \pm 5$ ps/nm	IEC 61300-3-38
11B	Dispersion tuning time	≤ 30 s	Method under consideration
12B	Power consumption	≤ 10 W	Method under consideration
13B	Optical power handling and damage threshold characterization	+23 dBm	IEC 61300-2-14

Bibliography

IEC 62343-1, *Dynamic modules – Performance standards – General conditions*¹

IEC 62343-1-3, *Dynamic modules – Part 1-3: Performance standards – Dynamic gain tilt equalizer (non-connectorized)*

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

¹ To be published

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application.....	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	16
4 Essai.....	17
4.1 Généralités	17
4.2 Module.....	17
4.3 Bandes spectrales.....	18
5 Rapport d'essai	18
6 Exigences de performance.....	18
6.1 Dimensions	18
6.2 Nombre d'échantillons	18
6.3 Exigences et détails des essais	18
Bibliographie	21
Tableau 1 – Bandes spectrales pour les systèmes unimodaux (UIT-T G Suppl. 39)	18
Tableau 2 – Essais et exigences pour le type A (TDC de type multi/mono canal avec une grande plage variable de dispersion)	19
Tableau 3 – Essais et exigences pour le type B (TCD de type multi/mono canal avec une plage variable de dispersion de référence).....	20

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MODULES DYNAMIQUES –

**Partie 1-2: Normes de performance – Compensateur
de dispersion chromatique réglable (non connectisé)**

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 62343-1-2 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout important de définitions et retrait des performances pour le type C;
- b) modification du titre pour prendre en compte la terminologie de la série de norme.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/1315/FDIS	86C/1336/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 62343, publiées sous le titre général *Modules dynamiques*, est disponible 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.

MODULES DYNAMIQUES –

Partie 1-2: Normes de performance – Compensateur de dispersion chromatique réglable (non connectorisé)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62343 contient les exigences minimales recommandées d'essai d'initialisation et de mesure, et les sévérités pour des compensateurs de dispersion chromatique optique réglable (TDC).

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 61300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

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

IEC 61300-3-29, *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)*

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance (disponible en anglais seulement)*

Recommandation UIT-T G.671: *Caractéristiques de transmission des composants et sous-systèmes optiques*

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

Recommandations UIT-T de la série G – Supplément 39, *Considérations relatives à la conception et l'ingénierie de systèmes optiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 62074-1, l'IEC 62343 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

temps de propagation de groupe

temps nécessaire à une impulsion optique pour traverser un élément optique

Note 1 à l'article: Un temps de propagation de groupe qui dépend de la longueur d'onde (ou de la fréquence) optique produit une distorsion de l'impulsion optique à travers l'élément optique.

Note 2 à l'article: Il est exprimé comme la dérivée de la constante de propagation par rapport à la fréquence angulaire, $\partial\beta/\partial\omega$, à travers l'élément optique, où β est la constante de propagation, et ω est la fréquence angulaire égale à $2\pi c/\lambda$, où λ est la longueur d'onde.

3.2

GDR

fluctuation de temps de propagation de groupe

variation crête-à-crête maximale du temps de propagation de groupe approchée par une fonction souhaitée, typiquement une approximation linéaire, dans une plage de longueurs d'ondes (ou de fréquences) du canal

Note 1 à l'article: L'abréviation «GDR» est dérivée du terme anglais développé correspondant «group delay ripple».

3.3

fluctuation de phase

écart type de la variation crête à crête du spectre de phase mesuré lors d'une comparaison avec une interpolation quadratique dans une plage de longueurs d'onde (ou de fréquences) de canal

3.4

CD

dispersion chromatique

différence du temps de propagation de groupe entre deux longueurs d'ondes d'un signal optique, proches l'une de l'autre, traversant une paire de ports conducteurs d'un dispositif DWDM

Note 1 à l'article: Elle correspond à la différence entre les temps d'arrivée de ces deux longueurs d'ondes proches. La dispersion chromatique est définie comme la variation (dérivée de premier ordre) de ce temps de propagation de groupe sur une plage de longueurs d'onde, en particulier sur la plage de longueurs d'onde de fonctionnement des canaux, à des valeurs données de temps, de température, de pression et d'humidité. Elle est exprimée en termes d'unités par ps/nm ou ps/GHz, et elle est un prédicteur d'élargissement d'une impulsion transmise à travers le module.

Note 2 à l'article: L'abréviation «CD» est l'abréviation du terme anglais correspondant: «Chromatic Dispersion»

3.5

compensateur de dispersion chromatique réglable

dispositif à deux ports alignés capable de transformer, par une commande automatique interne ou externe, un signal d'entrée avec une dispersion variable dans le temps, en un signal de sortie pour lequel une valeur de dispersion de canal de transmission de sortie est établie pour un niveau exigé de valeur

3.6

plage de longueurs d'onde de fonctionnement

plage spécifiée de longueurs d'onde de $\lambda_{\min}$ à $\lambda_{\max}$ autour d'une longueur d'onde de fonctionnement nominale λ_l , dans laquelle un module optique dynamique est destiné à fonctionner avec des performances spécifiées

3.7

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 particulière du canal, f_{nomi} , cette plage de fréquences s'étend de $f_{\min} = (f_{\text{nomi}} - \Delta f_{\max})$ à $f_{\max} = (f_{\text{nomi}} + \Delta f_{\max})$, où $\Delta f_{\max}$ est l'écart maximal de la fréquence centrale du canal.

3.8

fluctuation de la bande passante

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

3.9

espacement entre canaux

différence centre à centre des fréquences (ou longueurs d'onde) entre canaux adjacents dans un dispositif

4 Essai

4.1 Généralités

La caractérisation d'un compensateur de dispersion chromatique réglable nécessite de démontrer que les composants ou accessoires contenus dans le module sont capables, avec ceux du module lui-même, d'assurer les exigences de performance telles qu'elles sont définies dans la spécification applicable.

Lorsqu'il peut être prouvé de manière appropriée que les composants ou les accessoires ont satisfait précédemment à toutes les exigences d'une catégorie de norme de performance spécifique, ceux-ci peuvent être déclarés comme conformes à ladite norme de performance. Ceci peut éviter de devoir répéter les essais de composants ou d'accessoires dans de tels cas. Si cela se produit, il doit être fait référence aux rapports ou à la documentation d'essai correspondants.

4.2 Module

Sauf spécification contraire, toutes les procédures d'essai de modules TDC doivent être conformes avec l'IEC 61300-1, l'IEC 61300-2-14, l'IEC 61300-3-2, l'IEC 61300-3-29, l'IEC 61300-3-32 et l'IEC 61300-3-38.

Les modules TDC utilisés pour chaque essai sont normalement des échantillons neufs n'ayant pas été précédemment soumis à des contraintes, mais ils peuvent être sélectionnés parmi des échantillons précédemment utilisés, si on le souhaite. Chaque essai définit le nombre d'échantillons à évaluer.

Sauf indication contraire, toutes les mesures doivent être réalisées dans les conditions d'essai de référence définies dans l'IEC 61300-1. Si le module est équipé d'une commande de température active, celle-ci doit être réglée à la valeur de consigne spécifiée par le fabricant.

Les exigences de performance définies s'appliquent à chaque combinaison de ports d'entrée et de sortie, sur tous les états de polarisation et sur toutes les conditions environnementales spécifiées.

4.3 Bandes spectrales

Tous les essais doivent être réalisés pour valider les performances sur la plage de longueurs d'onde de fonctionnement exigée. Par conséquent, des bandes spectrales uniques ou multiples peuvent être choisies pour la qualification, et des spécifications cibles divergentes peuvent être assignées à chaque bande spectrale.

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

Tableau 1 – Bandes spectrales pour les systèmes unimodaux (UIT-T G Suppl. 39)

Bande	Descripteur	Plage (nm)
Bande O	Original	1 260 à 1 360
Bande E	Etendu	1 360 à 1 460
Bande S	Longueur d'onde courte	1 460 à 1 530
Bande C	Conventionnel	1 530 à 1 565
Bande L	Grande longueur d'onde	1 565 à 1 625
Bande U	Ultra-grande longueur d'onde	1 625 à 1 675

5 Rapport d'essai

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

6 Exigences de performance

6.1 Dimensions

Les dimensions doivent être conformes soit à une norme d'interface IEC appropriée, soit à celles données dans les plans techniques du fabricant, s'il n'existe pas de norme d'interface IEC ou si celle-ci ne peut pas être utilisée.

6.2 Nombre d'échantillons

Trois (3) modules TDC sont utilisés dans chaque essai de module. Les essais peuvent être réalisés individuellement ou à la suite.

Le nombre d'échantillons d'essai et les exigences d'ordre pour les modules doivent être définis dans la spécification applicable.

6.3 Exigences et détails des essais

Les exigences sont fournies uniquement pour les modules TDC non connectés. Pour les modules connectés, les performances des connecteurs doivent être conformes à l'IEC 61753-021-2.

Une longueur minimale de fibre ou de câble de 1,5 m par port doit être incluse dans tous les essais climatiques et environnementaux.

Sauf spécification contraire, les espacements de canal doivent être conformes à la Recommandation UIT-T G.692.

Les détails des essais de la norme de performance sont donnés dans les Tableaux 2 et 3. Ces tableaux donnent des valeurs chiffrées pour servir de lignes directrices pour les exigences de performance et ne sont pas des indications des valeurs à satisfaire dans l'environnement de fonctionnement.

Tableau 2 – Essais et exigences pour le type A
(TDC de type multi/mono canal avec une grande plage variable de dispersion)

N°	Essais	Exigences	Détails
1A	Plage de fréquences du canal	(grille UIT-T) ± 10 GHz (pour 10 Gb/s) (grille UIT-T) ± 40 GHz (pour 40 Gb/s)	Recommandation UIT-T G.671
2A	Plage variable de dispersion	$-1\ 800$ à $+1\ 800$ ps/nm (pour 10 Gb/s) -400 à $+400$ (pour 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
3A	Perte d'insertion	≤ 12 dB	IEC 61300-3-29
4A	Fluctuation de la bande passante	$< 0,5$ dB sur la plage de fréquences du canal	IEC 61300-3-29
5A	Fluctuation de temps de propagation de groupe	$\leq \pm 6$ ps (pour 10 Gb/s) $\leq \pm 2$ ps (pour 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
6A	Fluctuation de phase	$< 0,046$ rad (pénalité d'ouverture de l'œil = 0,1 dB)	IEC 61300-3-38
7A	Perte dépendant de la polarisation	$\leq 0,6$ dB sur la plage de fréquences du canal	IEC 61300-3-2
8A	Uniformité de la perte inter-canal	$\leq 0,85$ dB (type multicanal uniquement)	IEC 61300-3-29
9A	Dispersion de mode de polarisation	≤ 3 ps (pour 10 Gb/s) ≤ 1 ps (pour 40 Gb/s)	IEC 61300-3-32
10A	Erreur de réglage de la dispersion	$\leq \pm 5$ ps/nm	IEC 61300-3-38
11A	Temps de réglage de la dispersion	≤ 30 s	Méthode à l'étude
12A	Consommation d'énergie	≤ 10 W	Méthode à l'étude
13A	Puissance optique élevée	+23 dBm	IEC 61300-2-14

Tableau 3 – Essais et exigences pour le type B
(TCD de type multi/mono canal avec une plage variable de dispersion de référence)

N°	Essais	Exigences	Détails
1B	Plage de fréquences du canal	(Grille UIT-T) ± 10 GHz (pour 10 Gb/s) (Grille UIT-T) ± 40 GHz (pour 40 Gb/s)	Recommandation UIT-T G.671
2B	Plage variable de dispersion	Nominal ± 400 ps/nm (pour 10 Gb/s) Nominal ± 100 ps/nm (pour 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
3B	Perte d'insertion	≤ 4 dB	IEC 61300-3-29
4B	Fluctuation de la bande passante	$< 0,5$ dB sur la plage de fréquences du canal	IEC 61300-3-29
5B	Fluctuation de temps de propagation de groupe	$\leq \pm 6$ ps (pour 10 Gb/s) $\leq \pm 2$ ps (pour 40 Gb/s)	IEC 61300-3-38
6B	Fluctuation de phase	$< 0,046$ rad (pénalité d'ouverture de l'œil = 0,1 dB)	IEC 61300-3-38
7B	Perte dépendant de la polarisation	$\leq 0,6$ dB sur la plage de fréquences du canal	IEC 61300-3-2
8B	Uniformité de la perte inter-canal	$\leq 0,85$ dB (type multicanal uniquement)	IEC 61300-3-29
9B	Dispersion de mode de polarisation	≤ 3 ps (pour 10 Gb/s) ≤ 1 ps (pour 40 Gb/s)	IEC 61300-3-32
10B	Erreur de réglage de la dispersion	$\leq \pm 5$ ps/nm	IEC 61300-3-38
11B	Temps de réglage de la dispersion	≤ 30 s	Méthode à l'étude
12B	Consommation d'énergie	≤ 10 W	Méthode à l'étude
13B	Tenue en puissance optique et caractérisation du seuil de détérioration	+23 dBm	IEC 61300-2-14

Bibliographie

IEC 62343-1, *Modules dynamiques – Normes de performance – Conditions générales*¹

IEC 62343-1-3, *Modules dynamiques – Partie 1-3: Normes de performance – Egaliseur dynamique de basculement de gain (non-connectorisé)*

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

¹ A paraître

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