

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Dynamic modules –

Part 3-2: Performance specification templates – Optical channel monitor

Modules dynamiques –

Partie 3-2: Modèles de spécification de performance – Contrôleur de canal de transmission optique

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Dynamic modules –

Part 3-2: Performance specification templates – Optical channel monitor

Modules dynamiques –

Partie 3-2: Modèles de spécification de performance – Contrôleur de canal de transmission optique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.01; 33.180.99

ISBN 978-2-8322-8668-5

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	6
4 Performance specification template	6
Annex A (informative) Background and additional information on this specification template	9
A.1 Background information on the structure of this specification template	9
A.1.1 Selecting “directionally correct” terminology	9
A.1.2 Logical sequence of parameters in Table 1	9
A.1.3 Performance parameters hierarchical structure	10
A.2 Additional information about reference measurement bandwidth	10
Bibliography	12
Table 1 – Optical channel monitor specification template	7

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DYNAMIC MODULES –

**Part 3-2: Performance specification templates –
Optical channel monitor**

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 62343-3-2 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This bilingual version (2020-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2016-05.

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

CDV	Report on voting
86C/1324/CDV	86C/1371/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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 website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

INTRODUCTION

An optical channel monitor (OCM) is a dynamic module that measures the optical characteristics, mainly power and frequency, of each channel present in a dense wavelength division multiplexing (DWDM) transmission line. The OCM is typically connected to an optical tap coupler which directs to the OCM anywhere between 1 % and 5 % of the optical signal in the fibre-optic transmission line. The data reported by the OCM are used in a reconfigurable optical add/drop multiplexer (ROADM) to dynamically equalize the power in the optical channels and to monitor the performance of the channels continuously over the lifetime of the system.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

DYNAMIC MODULES –

Part 3-2: Performance specification templates – Optical channel monitor

1 Scope

This part of IEC 62343 provides a performance specification template for optical channel monitors. The objective of this performance specification template is to provide a framework for the performance specification of the optical channel monitor.

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

This document outlines the parameters that are used to specify the performance of the optical channel monitor.

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 61280-2-9, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 2-9: Digital systems – Optical signal-to-noise ratio measurement for dense wavelength-division multiplexed systems*

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

IEC 61300-3-29, *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 62074-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic WDM devices – Part 1: Generic specification*

IEC 62343, *Dynamic modules – General and guidance*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62343 and IEC 61280-2-9 apply.

4 Performance specification template

This specification template is a comprehensive compilation of all the performance parameters that may be relevant to optical channel monitors. Table 1 includes a column that indicates if a parameter is required or optional. The required parameters include the performance parameters

that are deemed necessary to form a minimal specification. The optional parameters can be specified in addition to the required parameters depending on the specific requirements of the transmission system for which it is designed.

The product specification template is given in Table 1. The R/O column refers to whether that particular specification item could be considered required or optional. The notation of “na” signifies that no specification is provided in that cell. All Min. and Max. cells left blank shall be filled in with a specification.

Table 1 – Optical channel monitor specification template

No.	Parameter name	R/O	Min.	Max.	Unit	Test method	Notes
1	Input channel plan	R			THz		a
2	Channel frequency range	O			THz	IEC 62074-1	b
3	Input channels frequency spacing tolerance	R	n/a	± val.	THz	Under consideration	c, f
4	Input channels power dynamic range	R			dB	Under consideration	
5	Input channels non-uniformity	R	n/a		dB	Under consideration	
6	Input adjacent channels non-uniformity	O	n/a		dB	Under consideration	
7	Input channels non-uniformity for channel identification	O	n/a		dB	Under consideration	c
8	Input adjacent channels non-uniformity for channel identification	O	n/a		dB	Under consideration	c
9	Input total band power dynamic range for channel measurements	O			dBm	Under consideration	
10	Input total band power dynamic range for total band power measurements	O			dBm	Under consideration	
11	Input OSNR dynamic range	R			dBm	Under consideration	
12	Input channels bit rates	O			Gb/s		d
13	Reference measurement bandwidth	R	nominal value			IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	e
14	Noise equivalent bandwidth	O	nominal value			Under consideration	e
15	Channel power absolute error	R	n/a	± val.	dB	Under consideration	
16	Channel power relative error	R	n/a		dB	Under consideration	
17	Channel power variability	R	n/a		dB	Under consideration	
18	Channel power resolution interval	O	n/a		dB	Under consideration	
19	Channel power polarization dependent error	O	n/a		dB	Under consideration	
20	Total band power absolute error	O	n/a	± val.	dB	Under consideration	
21	Total band power relative error	O	n/a		dB	Under consideration	
22	Total band power variability	O	n/a		dB	Under consideration	
23	Total band power resolution interval	O	n/a		dB	Under consideration	
24	Frequency absolute error	O	n/a	± val.	GHz	Under consideration	f
25	Frequency relative error	O	n/a		GHz	Under consideration	
26	Frequency variability	O	n/a		GHz	Under consideration	
27	Frequency resolution interval	O	n/a		GHz	Under consideration	
28	Frequency polarization dependent error	O	n/a		dB	Under consideration	
29	OSNR absolute error	O	n/a	± val.	dB	Under consideration	f
30	OSNR relative error	O	n/a		dB	Under consideration	

No	Parameter name	R/ O	Min.	Max.	Unit	Test method	Notes
31	OSNR variability	O	n/a		dB	Under consideration	
32	OSNR resolution interval	O	n/a		dB	Under consideration	
33	OSNR polarization dependent error	O	n/a		dB	Under consideration	
34	Back reflection	R	n/a		dB	Under consideration	
35	Operating temperature	R			°C	-	
36	Storage temperature	R			°C	-	
37	Operating relative humidity	R			%	-	
38	Storage relative humidity	R			%	-	
39	Response time	R	n/a		ms	IEC 61300-3-21	
40	Repeatability time interval	R	n/a		ms	Under consideration	

^a Input channel plan is a parameter that is well suited in the context of DWDM transmission systems operating on fixed ITU grids, as defined in ITU-T G.694.1, of equal channel spacing. In such applications, the frequency band parameter is considered optional, as it can be derived using its definition and the input channel plan specification. However in the context of DWDM transmission systems operating on flexible ITU grids of varying channel spacing, the input channel plan is no longer a relevant parameter. The frequency band parameter takes precedence and becomes a required (R) parameter. In this case, the maximum number of channels shall be specified as well as the granularity of the flexible bandwidth structure. Note that the optical channel monitor does not distinguish between optical channels and optical sub-carriers within a channel. The optical channel monitor simply performs the power measurement over the specified measurement integration bandwidth.

It is universally understood that any optical power measurement shall be specified over an optical frequency (or wavelength) range. For example, optical spectrum analyser (OSA) instruments shall be set to a desired resolution bandwidth before a spectral measurement can be performed. Similarly, for optical channel monitors, the reference measurement bandwidth and the noise equivalent bandwidth are key parameters when defining the performance specification.

The reference measurement bandwidth is a parameter that is related to channel and total power measurements. The optical channel monitor reports the power integrated over the reference measurement bandwidth. The accuracy of that measurement can only be determined by comparing it to a measurement on a reference instrument, typically a calibrated OSA instrument, over the same reference measurement bandwidth.

^b The input channels frequency spacing tolerance parameter is applicable to both fixed and flexible ITU grid specifications. In the case of flexible ITU grids, this specification may be broken out based on different channel spacing values, as lasers modulated at higher bit rates tend to be specified with tighter frequency tolerances. An alternative is to simply specify the frequency tolerances of the input signals based on their bit rate and modulation format.

^c Channel identification is used in this document to cover a broad range of meanings depending on the application. In the context of a DWDM system transmitting at bit rates no higher than 10Gb/s, channel identification can mean that the optical channel monitor shall report the channels present. In the context of a DWDM system transmitting with channels with a mix of bit rates up to 100 Gb/s, channel identification can be enhanced to distinguish 40 Gb/s and 100 Gb/s channels from 10 Gb/s channels by their spectral shape. In the context of DWDM systems transmitting with channels with a mix of bit rates up to 1 Tb/s on flexible grids, the host can actually provide the channel plan to the optical channel monitor, in which case channel identification becomes not applicable. Input parameters related to channel identification are specified separately from other input parameters due to the fact that channel identification can pose unique challenges.

^d The minimum and maximum channel bit rates can be specified generically. It can be helpful for clarity to specify the input channels modulation formats. This information can take the form of high resolution optical spectra to insure that the spectral shape is fully taken into account in the performance specification of the optical channel monitor.

^e Values are nominal. Refer to IEC 61300-3-29, and IEC 62074-1 for additional details.

^f Absolute error is by definition the deviation from a reference measurement. A given measurement can be greater or lesser than the reference measurement. Thus it is common to see the absolute error be specified as a plus or minus value. The specification can therefore be expressed with the "plus" and the "minus" errors listed respectively under the max and min columns. On the other hand, for all practical purposes, the absolute error of concern is the absolute value of the error measured. In other words, the magnitude of the error matters more than its sign. In Table 1, the parameters specified as a plus or minus error around a reference are denoted with "± val" in the max column. But a specification with "+ val" under the Max column and "- val" under the Min column is an acceptable alternative.

Annex A (informative)

Background and additional information on this specification template

A.1 Background information on the structure of this specification template

A.1.1 Selecting “directionally correct” terminology

Terminology in marketing literature is often selected to appear favourable and this is true for the terminology for optical channel monitors.

As an example, datasheets can typically specify “channel power accuracy of $\pm 1,0$ dB”. It would be technically correct but ambiguous to say that “the channel power accuracy increased from $\pm 1,0$ dB to $\pm 0,5$ dB”, because the value itself decreased. It would be clearer to say that “the channel power error *decreased* from $\pm 1,0$ dB to $\pm 0,5$ dB”. This last statement could be described as being “directionally correct”. In the commercial marketplace, on the other hand, promoting “channel power accuracy” rather than “channel power error” is preferred.

This International Standard utilizes terminology that offers the most clarity as opposed to the terminology that is more prevalent in the marketplace. For example, in Table 1:

- “error” was selected instead of “accuracy”;
- “non-uniformity” was selected instead of “uniformity”;
- “variability” was selected instead of “repeatability”;
- “resolution-interval” was selected instead of “resolution”.

A.1.2 Logical sequence of parameters in Table 1

The parameters listed in Table 1 follow a logical sequence beginning with the input parameters, followed by the performance parameters, and ending with operating parameters.

Input parameters specify the entire range of optical input conditions for which the performance parameters apply. In general, the greater the range of input parameters, the greater the specified error of an optical channel monitor. In this part of IEC 62343, the terminology for input parameters is made explicit by inclusion of the word input between parameter 1 to 12. For example, one input parameter is the input channels non-uniformity. As the input channels non-uniformity increases, the more challenging it becomes for the channel monitor to measure a channel with relatively low optical power when surrounded by channels with relatively high optical power. This is because the accuracy of the measurement of the relatively low optical power channel will be impacted by optical crosstalk from the neighbouring channels with relatively high optical power.

Performance parameters such as channel power absolute error are grouped in the middle of Table 1 from parameter 15 to 34.

Operating parameters can be found towards the end of Table 1 from parameter 35 and include the word operating in the term. An example operating parameter is operating temperature. These parameters represent the range of operating conditions over which the performance parameters shall meet their specifications. In general, the broader the range of the operating specifications, the more challenging it is for the optical channel monitor to maintain a specified performance specification.

The explicit identification of input conditions and operating parameters is helpful to formulate the definitions for the performance parameters: they can be globally referenced in the definitions with the simple phrase “specified over all input and operating ranges”.

A.1.3 Performance parameters hierarchical structure

The terminology for the performance parameters follows a hierarchical structure. The hierarchical construct can be used to create all the possible permutations for all the possible performance parameters that can be specified. All such permutations are shown in Table 1. But typically, not all performance parameters are specified in practice. To reflect this, many such parameters are listed as optional in Table 1.

The hierarchical structure consists of a root parameter and parameter attribute. Root parameters are:

- channel power;
- total band power;
- OSNR;
- frequency.

Each of these root parameters can be combined with any of the following performance attributes:

- absolute error;
- relative error;
- variability;
- resolution interval.

This hierarchical structure also facilitates the streamlining of all the definitions associated with each performance attribute. In this document, most of the definitions of the performance parameters are formed according to the following templates:

- [root parameter] absolute error: the maximum difference between the measured [root parameter] and the calibrated reference [root parameter], (within specific conditions relevant to this root parameter), during one measurement within the response time, specified over all input and operating ranges;
- [root parameter] relative error: the maximum variation of the [root parameter] absolute error, during one measurement within the response time, specified over all input and operating ranges;
- [root parameter] variability: the maximum variation of the [root parameter] absolute error over the repeatability time interval at a given input and operating condition, specified over all input and operating ranges;
- [root parameter] resolution interval: the smallest increment of the reported [root parameter] measurement value.

A.2 Additional information about reference measurement bandwidth

The reference measurement bandwidth is a value selected according to the bit rate and modulation format of the optical signals being measured.

- Typically, smaller reference measurement bandwidths are designed for optical signals modulated at symbol rates of 10 Gb/s and below.
- For optical signals modulated at symbol rates of 40 Gb/s and above, the reference measurement bandwidth is increased to insure that the entire spectrum of the signal is accounted for in the optical power measurement.
- For optical signals modulated at symbol rates of 400 Gb/s and above, the channel plans can be defined on a flexible grid. In this case, the host system can provide the reference measurement bandwidth to the optical channel monitor for each individual channel in the scan.

The noise equivalent bandwidth is a parameter that shall be defined to accurately characterize the performance parameters related to OSNR. Since OSNR is an optional performance parameter, so is the noise equivalent bandwidth.

- To compute the OSNR, it is useful to first compute the signal power, which is the channel power less the optical noise, both measured in the specified reference measurement bandwidth.
- Using the signal power (P_i) and the optical noise (N_i) of the i th channel, as well as the reference measurement bandwidth (B_r) and the noise equivalent bandwidth (B_m), the OSNR can then be calculated as defined in IEC 61280-2-9:

$$\text{OSNR} = 10\log_{10} \frac{P_i}{N_i} + 10\log_{10} \frac{B_m}{B_r} \quad \text{dB} \quad (\text{A.1})$$

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

Bibliography

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION.....	17
1 Domaine d'application	18
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	18
4 Modèle de spécification de performance	19
Annexe A (informative) Informations contextuelles et informations supplémentaires sur ce modèle de spécifications particulières	22
A.1 Informations contextuelles sur la structure de ce modèle de spécification	22
A.1.1 Sélection de terminologie "allant dans le bon sens"	22
A.1.2 Séquence logique des paramètres du Tableau 1	22
A.1.3 Structure hiérarchique des paramètres de performance	23
A.2 Informations supplémentaires sur la largeur de bande de la mesure de référence	24
Bibliographie.....	25
Tableau 1 – Modèle de spécification de contrôleur de canal de transmission optique.....	20

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MODULES DYNAMIQUES –

**Partie 3-2: Modèles de spécification de performance –
Contrôleur de canal de transmission optique**

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 d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

La Norme internationale IEC 62343-3-2 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.

La présente version bilingue (2020-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2016-05.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86C/1324/CDV et 86C/1371/RVC.

Le rapport de vote 86C/1371/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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 62343-3-2:2016

INTRODUCTION

Un contrôleur de canal de transmission optique (OCM: *optical channel monitor*) est un module dynamique qui mesure les caractéristiques optiques, principalement la puissance et la fréquence, de chaque canal de transmission présent dans une ligne de transmission à multiplexage par répartition en longueur d'onde à forte densité (DWDM: *dense wavelength division multiplexing*). L'OCM est typiquement connecté à un coupleur de dérivation optique qui dirige vers l'OCM entre 1 % et 5 % du signal optique de la ligne de transmission fibronique. Les données indiquées par l'OCM sont utilisées dans un multiplexeur optique d'insertion-extraction reconfigurable (ROADM: *reconfigurable optical add/drop multiplexer*) pour égaliser de manière dynamique la puissance dans les canaux de transmission optiques et pour contrôler en permanence les performances des canaux de transmission pendant la durée de vie du système.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

MODULES DYNAMIQUES –

Partie 3-2: Modèles de spécification de performance – Contrôleur de canal de transmission optique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62343 fournit un modèle de spécification de performance pour les contrôleurs de canal de transmission optique. Ce modèle de spécification de performance est destiné à fournir un cadre pour la spécification de performance du contrôleur de canal de transmission optique.

Des paramètres de spécification supplémentaires peuvent être inclus pour les spécifications particulières de produit ou de performance. Toutefois, il convient de ne pas retirer les paramètres de spécification stipulés dans le présent document des spécifications particulières de produit ou de performance.

Le présent document décrit les paramètres utilisés pour spécifier les performances du contrôleur de canal de transmission optique.

2 Références normatives

Les documents ci-après, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 61280-2-9, *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications fibroniques – Partie 2-9: Systèmes numériques – Mesure du rapport signal sur bruit optique pour les systèmes multiplexés à répartition en longueur d'onde dense*

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

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

IEC 62343, *Modules dynamiques – Généralités et lignes directrices*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 62343 et l'IEC 61280-2-9 s'appliquent.

4 Modèle de spécification de performance

Ce modèle de spécification est une compilation complète de tous les paramètres de performance qui peuvent être applicables aux contrôleurs de canal de transmission optique. Une colonne du Tableau 1 indique si un paramètre est exigé ou facultatif. Les paramètres exigés incluent les paramètres de performance jugés nécessaires pour constituer une spécification minimale. Des paramètres facultatifs peuvent être spécifiés en plus des paramètres exigés en fonction des exigences spécifiques du système de transmission pour lesquelles le système est conçu.

Le modèle de spécification de produit est donné au Tableau 1. La colonne E/F indique si un élément d'une spécification particulière peut être considéré comme exigé (E) ou comme facultatif (F). "n/a" indique l'absence de spécification pour la cellule concernée. Une spécification doit être indiquée dans toutes les cellules "Min." et "Max." laissées vides.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62343-3-2:2016

Tableau 1 – Modèle de spécification de contrôleur de canal de transmission optique

N°	Nom de paramètre	E/F	Min.	Max.	Unité	Méthode d'essai	Notes
1	Plan des canaux de transmission d'entrée	E			THz		a
2	Plage de fréquences des canaux de transmission	F			THz	IEC 62074-1	b
3	Tolérance sur l'espacement des fréquences des canaux de transmission d'entrée	E	n/a	± val.	THz	A l'étude	c, f
4	Plage dynamique de puissance des canaux de transmission d'entrée	E			dB	A l'étude	
5	Manque d'uniformité des canaux de transmission d'entrée	E	n/a		dB	A l'étude	
6	Manque d'uniformité des canaux de transmission d'entrée adjacents	F	n/a		dB	A l'étude	
7	Manque d'uniformité des canaux de transmission d'entrée pour l'identification de canaux de transmission	F	n/a		dB	A l'étude	c
8	Manque d'uniformité des canaux de transmission d'entrée adjacents pour l'identification de canaux de transmission	F	n/a		dB	A l'étude	c
9	Plage dynamique de puissance de la bande totale d'entrée pour les mesures des canaux de transmission	F			dBm	A l'étude	
10	Plage dynamique de puissance de la bande totale d'entrée pour les mesures de puissance de la bande totale	F			dBm	A l'étude	
11	Plage dynamique de l'OSNR d'entrée	E			dBm	A l'étude	
12	Débits binaires des canaux de transmission d'entrée	F			Gb/s		d
13	Largeur de bande de la mesure de référence	E	Valeur nominale			IEC 61300-3-29, IEC 62074-1	e
14	Largeur de bande équivalente de bruit	F	Valeur nominale			A l'étude	e
15	Erreur absolue de puissance d'un canal de transmission	E	n/a	± val.	dB	A l'étude	
16	Erreur relative de puissance d'un canal de transmission	E	n/a		dB	A l'étude	
17	Variabilité de la puissance d'un canal de transmission	E	n/a		dB	A l'étude	
18	Intervalle de résolution de puissance d'un canal de transmission	F	n/a		dB	A l'étude	
19	Erreur dépendant de la polarisation de la puissance d'un canal de transmission	F	n/a		dB	A l'étude	
20	Erreur absolue de puissance de la bande totale	F	n/a	± val.	dB	A l'étude	
21	Erreur relative de puissance de la bande totale	F	n/a		dB	A l'étude	
22	Variabilité de puissance de la bande totale	F	n/a		dB	A l'étude	
23	Intervalle de résolution de puissance de la bande totale	F	n/a		dB	A l'étude	
24	Erreur de fréquence absolue	F	n/a	± val.	GHz	A l'étude	f
25	Erreur de fréquence relative	F	n/a		GHz	A l'étude	
26	Variabilité de fréquence	F	n/a		GHz	A l'étude	
27	Intervalle de résolution de fréquence	F	n/a		GHz	A l'étude	
28	Erreur dépendant de la polarisation de la fréquence	F	n/a		dB	A l'étude	
29	Erreur d'OSNR absolue	F	n/a	± val.	dB	A l'étude	f
30	Erreur d'OSNR relative	F	n/a		dB	A l'étude	
31	Variabilité d'OSNR	F	n/a		dB	A l'étude	
32	Intervalle de résolution d'OSNR	F	n/a		dB	A l'étude	
33	Erreur dépendant de la polarisation de l'OSNR	F	n/a		dB	A l'étude	

N°	Nom de paramètre	E/F	Min.	Max.	Unité	Méthode d'essai	Notes
34	Rétronflexion	E	n/a		dB	A l'étude	
35	Température de fonctionnement	E			°C	-	
36	Température de stockage	E			°C	-	
37	Humidité relative de fonctionnement	E			%	-	
38	Humidité relative de stockage	E			%	-	
39	Temps de réponse	E	n/a		ms	IEC 61300-3-21	
40	Intervalle de temps de répétabilité	E	n/a		ms	A l'étude	

^a Le plan des canaux de transmission d'entrée est un paramètre bien adapté dans le contexte des systèmes de transmission DWDM fonctionnant sur des grilles UIT fixes, comme cela est défini dans l'UIT-T G.694.1, avec un même espacement entre les canaux. Dans de telles applications, le paramètre sur la bande de fréquences est considéré comme facultatif car il peut être obtenu en utilisant sa définition et la spécification du plan des canaux de transmission d'entrée. Toutefois, dans le contexte des systèmes de transmission DWDM fonctionnant sur des grilles UIT flexibles dont l'espacement entre les canaux est variable, le plan des canaux de transmission d'entrée n'est plus un paramètre important. Le paramètre sur la bande de fréquences devient prioritaire et paramètre exigé (E). Dans ce cas, le nombre maximal de canaux de transmission, ainsi que la granularité de la structure de largeur de bande flexible, doivent être spécifiés. Noter que le contrôleur de canal de transmission optique ne fait pas la distinction entre les canaux de transmission optiques et les sous-porteuses optiques à l'intérieur d'un canal de transmission. Le contrôleur de canal de transmission optique mesure simplement la puissance sur la largeur de bande d'intégration de mesure spécifiée.

Il est universellement reconnu que toute mesure de puissance optique doit être spécifiée sur une plage de fréquences (ou de longueurs d'onde) optiques. Par exemple, des appareils à analyseur de spectre optique doivent être réglés à une largeur de bande de résolution souhaitée avant qu'une mesure spectrale puisse être effectuée. De manière semblable, pour les contrôleurs de canal de transmission optique, la largeur de bande de la mesure de référence et la largeur de bande équivalente de bruit sont des paramètres clés pour la définition de la spécification de performance.

La largeur de bande de la mesure de référence est un paramètre lié aux mesures de la puissance d'un canal de transmission et de la puissance totale. Le contrôleur de canal de transmission optique indique la puissance intégrée sur la largeur de bande de la mesure de référence. La précision de cette mesure peut uniquement être déterminée en la comparant à une mesure effectuée sur un appareil de référence, typiquement un appareil à analyseur de spectre optique, sur la même largeur de bande de la mesure de référence.

^b Le paramètre "tolérance sur l'espacement des fréquences des canaux de transmission d'entrée" est applicable aux spécifications sur les grilles UIT fixes et flexibles. Dans le cas des grilles UIT flexibles, cette spécification peut être décomposée en fonction des différentes valeurs d'espacement entre canaux, puisque les lasers modulés à des débits binaires supérieurs ont tendance à être spécifiés avec des tolérances sur les fréquences plus serrées. Une alternative simple consiste à spécifier les tolérances sur les fréquences des signaux d'entrée en se basant sur leur débit binaire et leur format de modulation.

^c L'identification des canaux de transmission est utilisée dans le présent document pour couvrir une large plage de significations qui dépendent de l'application. Dans le contexte d'un système DWDM qui transmet à des débits binaires ne dépassant pas 10 Gb/s, l'identification des canaux de transmission peut signifier que le contrôleur de canal de transmission optique doit indiquer les canaux de transmission présents. Dans le contexte d'un système DWDM qui transmet sur des canaux de transmission avec un mélange de débits binaires allant jusqu'à 100 Gb/s, l'identification des canaux de transmission peut être améliorée pour différencier les canaux de transmission à 40 Gb/s et à 100 Gb/s des canaux de transmission à 10 Gb/s par leur forme spectrale. Dans le contexte de systèmes DWDM qui transmettent sur des canaux de transmission avec un mélange de débits binaires allant jusqu'à 1 Tb/s sur des grilles flexibles, l'hôte peut fournir le plan des canaux de transmission au contrôleur de canal de transmission optique, auquel cas l'identification des canaux de transmission n'est plus applicable. Les paramètres d'entrée liés à l'identification des canaux sont spécifiés séparément des autres paramètres d'entrée du fait que l'identification des canaux de transmission peut être compliquée.

^d Le débit binaire maximal et le débit binaire minimal des canaux de transmission peuvent être spécifiés de manière générique. Pour plus de clarté, il peut être utile de spécifier les formats de modulation des canaux de transmission d'entrée. Cette information peut prendre la forme de spectres optiques de résolution élevée pour assurer que la forme spectrale est entièrement prise en compte dans la spécification de performance du contrôleur de canal de transmission optique.

^e Les valeurs sont nominales. Voir l'IEC 61300-3-29 et l'IEC 62074-1 pour plus de détails.

^f Par définition l'erreur absolue est l'écart par rapport à une mesure de référence. Une mesure donnée peut être supérieure ou inférieure à la mesure de référence. Il est donc courant de voir l'erreur absolue être spécifiée comme une valeur positive ou négative. La spécification peut donc être exprimée avec les erreurs positives et négatives indiquées respectivement dans les colonnes Max. et Min. D'autre part, pour des raisons pratiques, l'erreur absolue concernée est la valeur absolue de l'erreur mesurée. En d'autres termes, l'amplitude de l'erreur est plus importante que son signe. Dans le Tableau 1, les paramètres spécifiés comme une erreur positive ou négative autour d'une référence sont notés " $\pm$ val" dans la colonne Max. Mais une spécification avec "+ val" dans la colonne Max. et "- val" dans la colonne Min. est acceptée.

Annexe A (informative)

Informations contextuelles et informations supplémentaires sur ce modèle de spécifications particulières

A.1 Informations contextuelles sur la structure de ce modèle de spécification

A.1.1 Sélection de terminologie "allant dans le bon sens"

Dans la documentation commerciale, y compris dans celle sur les contrôleurs de canal de transmission optique, la terminologie est souvent choisie pour être avantageuse.

Par exemple, des fiches techniques peuvent typiquement spécifier une "précision de la puissance des canaux de transmission de $\pm 1,0$ dB". Il serait techniquement correct, mais ambigu de dire que la "précision de la puissance des canaux de transmission a augmenté de $\pm 1,0$ dB à $\pm 0,5$ dB", parce que la valeur finale est inférieure à la valeur initiale. Il serait plus clair de dire que la "précision de la puissance des canaux de transmission a diminué de $\pm 1,0$ dB à $\pm 0,5$ dB". Cette dernière déclaration peut être décrite comme "allant dans le bon sens". D'un autre côté, d'un point de vue commercial, il est préférable de parler de "précision de la puissance des canaux de transmission" plutôt que "d'erreur sur la puissance des canaux de transmission".

La présente Norme internationale utilise la terminologie qui offre le plus de clarté par opposition à la terminologie commerciale courante. Par exemple, dans le Tableau 1:

- le terme "erreur" est utilisé au lieu de "précision";
- le terme "manque d'uniformité" est utilisé au lieu de "uniformité";
- le terme "variabilité" est utilisé au lieu de "répétabilité";
- le terme "intervalle de résolution" est utilisé au lieu de "résolution".

A.1.2 Séquence logique des paramètres du Tableau 1

Les paramètres donnés dans le Tableau 1 suivent une séquence logique commençant par les paramètres d'entrée, suivis des paramètres de performance et se terminant par les paramètres de fonctionnement.

Les paramètres d'entrée spécifient la plage entière des conditions d'entrée optique auxquelles les paramètres de performance s'appliquent. En général, plus la plage des paramètres d'entrée est grande, plus l'erreur spécifiée d'un contrôleur de canal de transmission optique est grande. Dans la présente partie de l'IEC 62343, la terminologie utilisée pour les paramètres d'entrée est rendue explicite par l'inclusion du terme "entrée" dans les noms des paramètres 1 à 12. Par exemple, un paramètre d'entrée est le "manque d'uniformité des canaux de transmission d'entrée". Plus le manque d'uniformité des canaux de transmission d'entrée augmente, plus il est compliqué pour le contrôleur de canal de transmission de mesurer un canal de transmission de puissance optique relativement faible lorsqu'il est entouré de canaux de transmission de puissance optique relativement forte. Ceci est dû au fait que la précision de la mesure du canal de transmission de puissance optique relativement faible est influencée par une diaphonie optique provenant des canaux de transmission voisins de puissance optique relativement faible.

Les paramètres de performance, tels que "erreur absolue de puissance d'un canal de transmission", sont groupés au milieu du Tableau 1, paramètres 15 à 34.