IEC 62150-5

Edition 1.0 2017-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures – Part 5: Wavelength channel tuning time of tuneable transmitters

Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Procédures d'essais et de mesures – Partie 5: Durée d'accordement des émetteurs accordables en longueur d'onde

IEC 62150-5:2017-05(en-fr)

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 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 Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

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

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

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

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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

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

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

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished
Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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

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

IEC 62150-5

Edition 1.0 2017-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures – Part 5: Wavelength channel tuning time of tuneable transmitters

Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Procédures d'essais et de mesures – Partie 5: Durée d'accordement des émetteurs accordables en longueur d'onde

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-4277-3

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms, definitions and abbreviated terms 6
3.1 Terms and definitions 6
3.2 Abbreviated terms 7
4 Apparatus 7
4.1 Tuneable transmitter under test 7
4.2 Optical filter set 7
4.3 Optical-to-electrical (O/E) converter with low-pass filter (LPF) 7
4.4 Oscilloscope 8
4.5 Control unit 8
5 Testing and measuring procedures 8
5.1 General 8
5.2 Measurement procedures 9
6 Test results 9
6.1 Required information 9
6.2 Information to be available on request 10
Annex A (normative) Optical filter set 11
A.1 General 11
A.2 Arrayed waveguide grating filter 11
A.2.1 Setup 11
A.2.2 Optical spectrum of arrayed waveguide grating filter 11
A.2.3 Illustration of wavelength channel tuning time 12
A.3 Etalon filter 12
A.3.1 Setup 12
A.3.2 Optical spectrum of etalon filter 13
A.3.3 Illustration of wavelength channel tuning time 13
Bibliography 14

Figure 1 – Illustration of wavelength channel tuning time 8
Figure 2 – Measurement setup for wavelength channel tuning time 9
Figure A.1 – Measurement setup using arrayed waveguide grating filter 11
Figure A.2 – Optical spectrum of arrayed waveguide grating filter 11
Figure A.3 – Wavelength channel tuning time using arrayed waveguide grating filter 12
Figure A.4 – Measurement setup using etalon filter 12
Figure A.5 – Optical spectrum of etalon filter 13
Figure A.6 – Wavelength channel tuning time using etalon filter 13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 5: Wavelength channel tuning time of tuneable transmitters

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 62150-5 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86C/1440/FDIS	86C/1445/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 62150 series, published under the general title *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures*, 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.

INTRODUCTION

This part of IEC 62150 specifies testing and measurement procedures for the wavelength channel tuning time of a tuneable transmitter. In a multiple-wavelength network, such as described in the ITU-T G.989 series, the tuneable transmitter is controlled to change its output wavelength during its operation. In order to provide different use cases, the tuneable transmitters are categorized into several wavelength channel tuning time classes. The test and measurement procedures of the wavelength channel tuning time are established to guarantee interoperability.

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 5: Wavelength channel tuning time of tuneable transmitters

1 Scope

This part of IEC 62150 specifies test and measurement procedures for the wavelength channel tuning time of tuneable transmitters. It applies to laser transmitters, and to the transmitter portion of transceivers. This procedure examines whether the device or module satisfies the appropriate performance specification.

The method described in this document uses optical filters to transfer the transition of the output wavelength to the transition of the optical power. This is because the transient response of the output wavelength before stabilization at steady-state of the target wavelength channel is too fast to measure using a wavelength meter or an optical spectrum analyser. Reference optical filter sets are described in Annex A.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at http://www.electropedia.org/
- ISO Online browsing platform: available at http://www.iso.org/obp

3.1.1
tuneable transmitter
transmitter which can select a specific output wavelength and can be tuned across a specified wavelength range

3.1.2
wavelength channel
unidirectional optical communication channel characterized by a single unique centre frequency or a set of unique centre frequencies mapped to one wavelength multiplexer/demultiplexer tributary port

3.1.3
wavelength channel tuning time
T_{tu}
maximum time taken for the optical power from the tuneable transmitter to begin to decrease in the original wavelength channel (after a wavelength-change control signal) to the time when the optical power from the tuneable transmitter appears and remains stable within the desired wavelength channel

$$T_{tu} = T_p + T_{tr} + T_c$$

Note 1 to entry: See Figure 1.

3.1.4
processing time
T_p
time interval between the instant the electrical control signal reaches a specified level (Z %) and the instant the optical output power of the transmitter output port reaches a specified level (Y %)

3.1.5
transition time
T_{tr}
time interval between the instant the optical output power of the transmitter output port falls below a specified level (Y %) and the subsequent first instant the optical output power of the transmitter output port returns above the same specified level (Y %)

3.1.6
convergence time
T_c
time interval between the instant the optical output power of the transmitter output port first returns above a specified level (Y %) and the instant the optical output power of the transmitter output port last crosses a specified level (Y %)

3.2 Abbreviated terms

O/E optical-to-electrical

LPF low-pass filter

4 Apparatus

4.1 Tuneable transmitter under test

The tuneable transmitter under test can be a laser, a laser transmitter, or a transmitter portion of the transceiver, which can select a specific output wavelength within a specified wavelength range. The tuneable transmitter under test is required to be maintained at a specified temperature and/or humidity for the measurement period. In order to minimize the uncertainty caused by the device under test, the output wavelength and the optical power shall be stable at a steady state during the measurement. The stability of the output power during the measurement shall be smaller than one-hundredth of the output power. Also, the tuneable transmitter under test shall have repeatability in output power and wavelength.

4.2 Optical filter set

The optical filter set is a combination of reconfigurable optical filters. It has two or more transmission pass bands within the tuning range of the tuneable transmitter. The transmission loss of each of the optical filters shall be normalized over the wavelength range of interest. The optical filter set shall reflect the channel spacing and the spectral excursion of a specific network.

Details regarding the optical filter set are given in Annex A.

4.3 Optical-to-electrical (O/E) converter with low-pass filter (LPF)

The O/E converter with LPF is used to convert the optical output power of the target wavelength channel port of the optical filter to be measured to the electrical power to be observed by an oscilloscope. The bandwidth of the O/E converter with LPF shall be wide enough to measure the transition time.

The input power to the O/E converter shall be large enough to ensure measurement accuracy and to minimize the non-linearity O/E response effect caused by optical overload. Adjust the optical input power using a variable optical attenuator or an optical amplifier, to be positioned after the tuneable laser, if needed.

4.4 Oscilloscope

The oscilloscope shall have a storage function and shall have at least two traces.

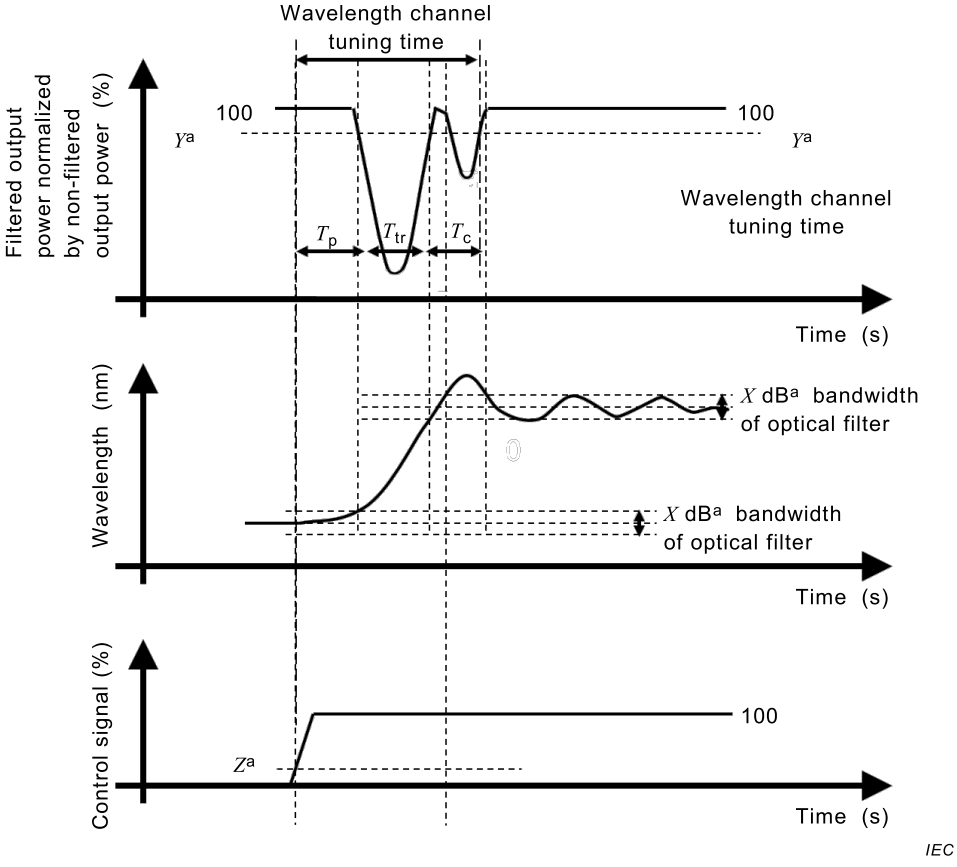
4.5 Control unit

The control unit is used to tune the tuneable transmitter under test. The control unit generates a control signal either in the form of a control message, or a voltage or current signal directly. The output control signal shall also be monitored and recorded. The wavelength channel tuning time can be calculated using the control unit.

5 Testing and measuring procedures

5.1 General

Since a change of the output wavelength of a tuneable transmitter occurs when the control signal is applied, the time-dependent behaviour of the tuneable transmitter is illustrated with the control signal in Figure 1. This control signal is applied either in the form of a control message, or directly by voltage or current. The wavelength channel tuning time, which includes the processing time or latency time, is defined in Figure 1 with the parameters generally used to characterize transient behaviour.



[a] values which can be found in relevant specifications

Figure 1 – Illustration of wavelength channel tuning time

5.2 Measurement procedures

A diagram of the measurement setup is given in Figure 2.

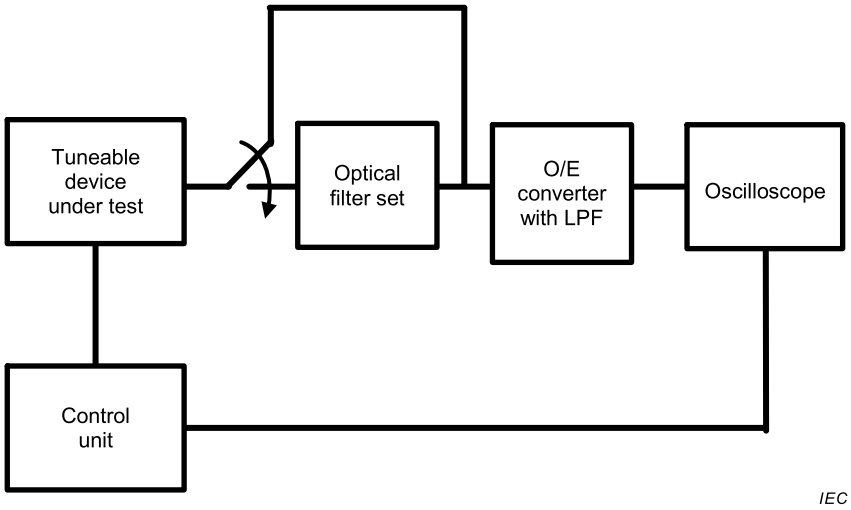


Figure 2 – Measurement setup for wavelength channel tuning time

This procedure shall be carried out as follows.

a) Configure the measurement setup as shown in Figure 2. Connect the tuneable transmitter under test directly to the O/E converter without the optical filter set.

b) Tune the output wavelength of the tuneable transmitter and record the output power over the wavelength of interest. Normalize the output power over the tuning range using the variable optical attenuator or optical amplifier.

c) Configure the measurement setup as shown in Figure 2 to include the optical filter set. Test the uniformity of the insertion loss of the optical filter over the wavelength of interest and normalize the insertion loss over the wavelength range of interest.

d) Tune the output wavelength of the tuneable transmitter repeatedly and record the output power. Tune the output wavelength of the tuneable transmitter from the initial value to the target value repeatedly, and record the output power throughout the tuning process.

e) Calculate the wavelength channel tuning time as shown in Figure 1.

6 Test results

6.1 Required information

The required information shall include the following:

a) date, title of test, and procedures used;

b) identification of the tuneable transmitter;

c) details of the utilized optical filter set;

d) test condition:
   - operating temperature;
   - initial wavelength;
   - target wavelength;
   - specified level which was used for the calculation;

e) results of the examination.

6.2 Information to be available on request

The information to be available on request is as follows:

a) details of the test equipment used and the latest date of test;
b) names of the test personnel.

Annex A
(normative)

Optical filter set

A.1 General

This annex describes examples of the different types of optical filters used for the measurement illustrated in Figure 2.

See Figure A.1, Figure A.2, Figure A.3, Figure A.4, Figure A.5 and Figure A.6.

A.2 Arrayed waveguide grating filter

A.2.1 Setup

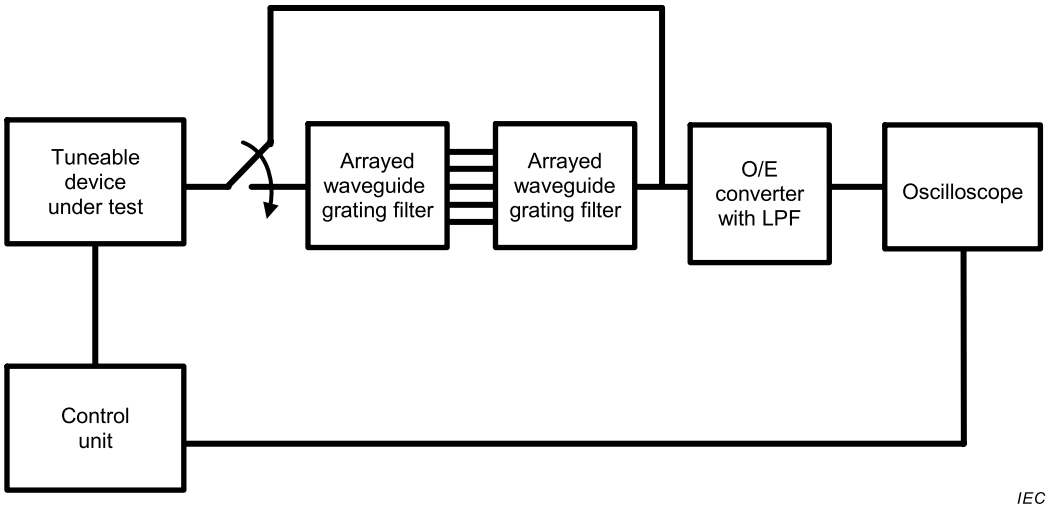


Figure A.1 – Measurement setup using arrayed waveguide grating filter

A.2.2 Optical spectrum of arrayed waveguide grating filter

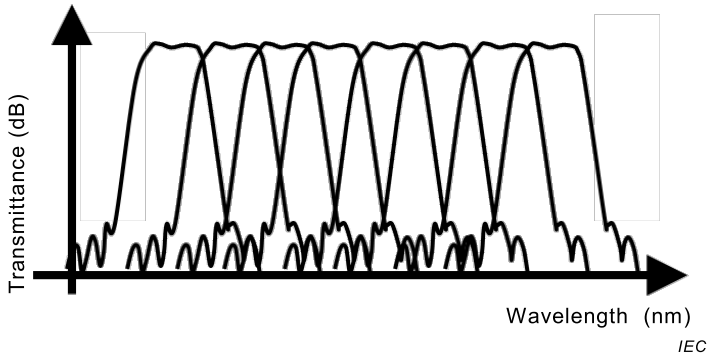
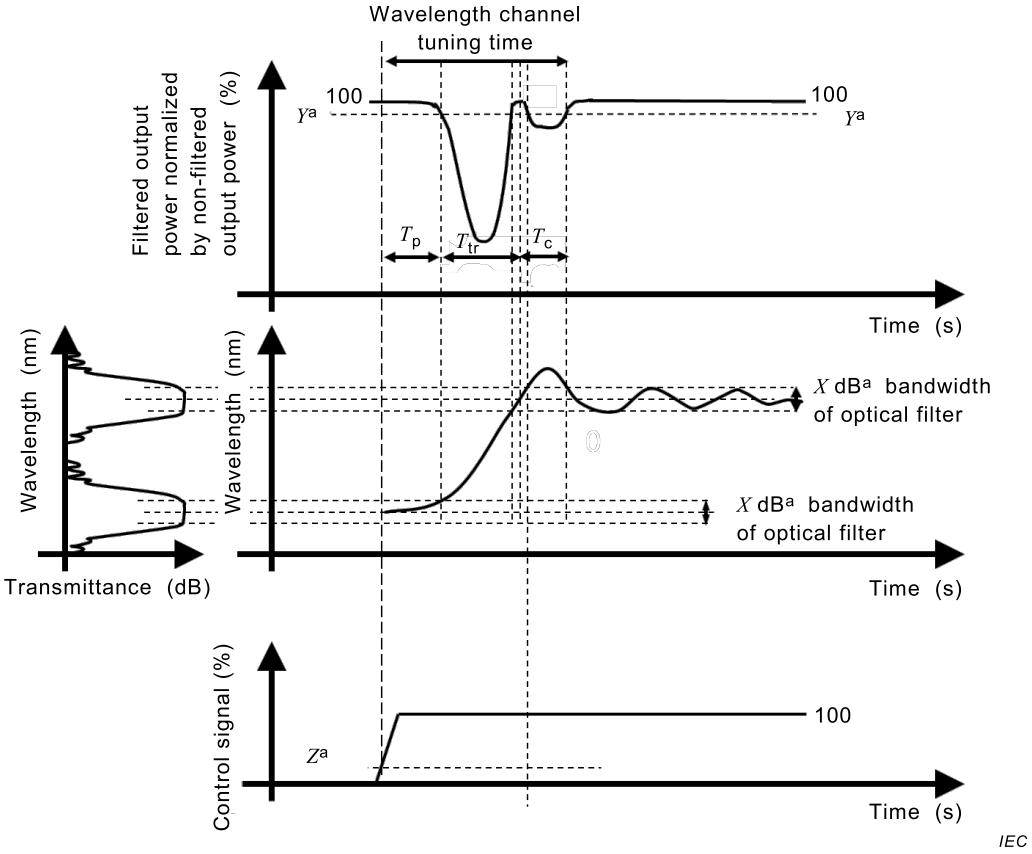


Figure A.2 – Optical spectrum of arrayed waveguide grating filter

A.2.3 Illustration of wavelength channel tuning time



[a] values which can be found in relevant specifications

Figure A.3 – Wavelength channel tuning time using arrayed waveguide grating filter

A.3 Etalon filter

A.3.1 Setup

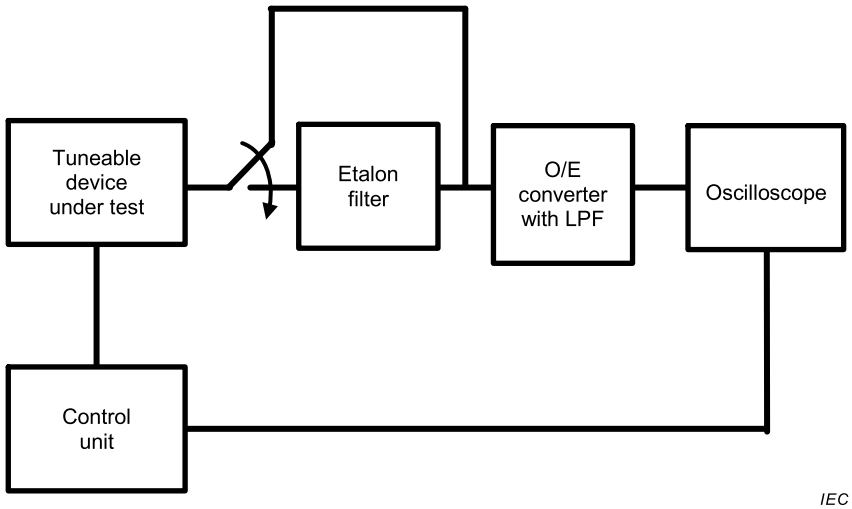


Figure A.4 – Measurement setup using etalon filter

A.3.2 Optical spectrum of etalon filter

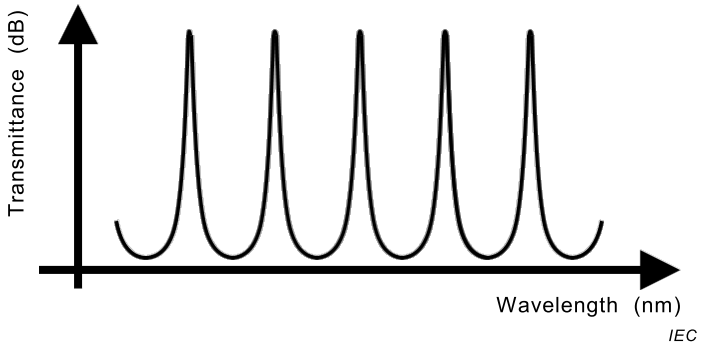
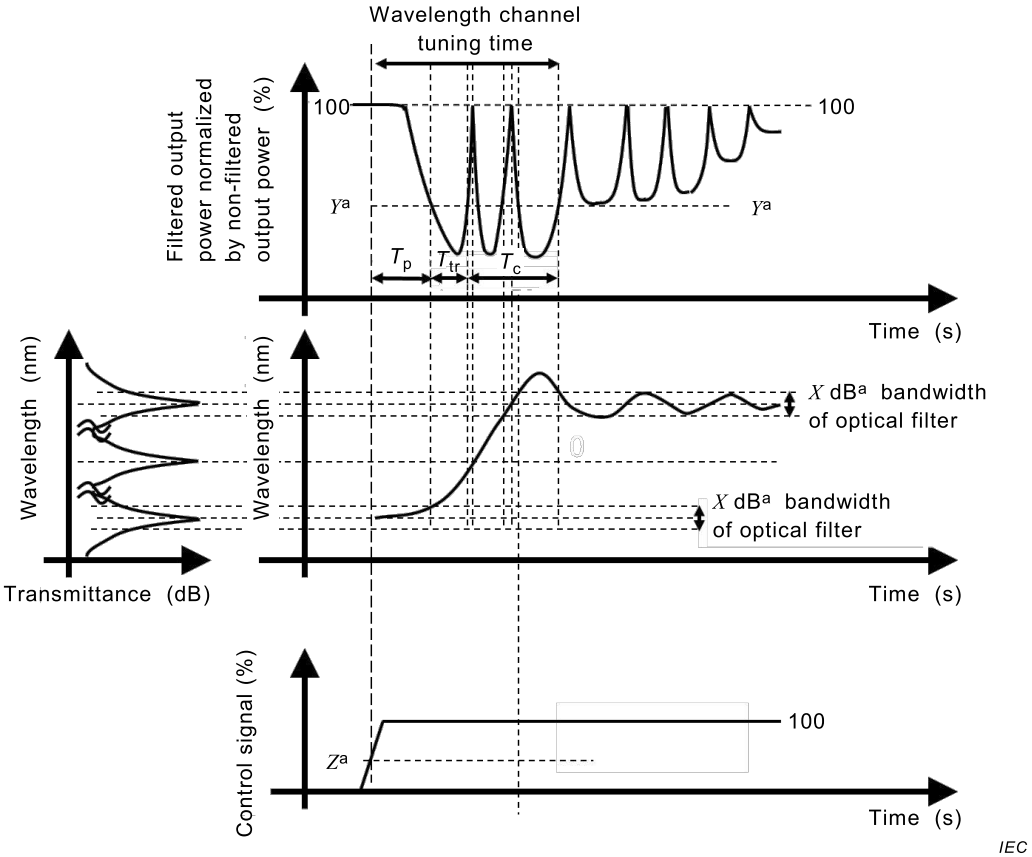


Figure A.5 – Optical spectrum of etalon filter

A.3.3 Illustration of wavelength channel tuning time



[a] values which can be found in relevant specifications

Figure A.6 – Wavelength channel tuning time using etalon filter

Bibliography

IEC 60191 (all parts), *Mechanical standardization of semiconductor devices*

IEC 60747-5 (all parts), *Semiconductor devices*

IEC 60825 (all parts), *Safety of laser products*

IEC 62149-1, *Fibre optic active components and devices – Performance standards – Part 1: General and guidance*

IEC 62150-1, *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

IEC 62522, *Calibration of tuneable laser sources*

ITU-T Recommendation G.698.1, *Multichannel DWDM applications with single-channel optical interfaces*

ITU-T Recommendation G.989.1, *40-Gigabit-capable passive optical networks (NG-PON2): General requirements*

ITU-T Recommendation G.989.2, *40-Gigabit-capable passive optical networks 2 (NG-PON2): Physical media dependent (PMD) layer specification*

_____

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 17
INTRODUCTION 19
1 Domaine d'application 20
2 Références normatives 20
3 Termes, définitions, termes abrégés et symboles 20
3.1 Termes et définitions 20
3.2 Termes abrégés 21
4 Appareillage 21
4.1 Emetteur accordable soumis à essai 21
4.2 Ensemble de filtres optiques 21
4.3 Convertisseur optique-vers-électrique (O/E) avec filtre passe-bas (LP) 22
4.4 Oscilloscope 22
4.5 Unité de commande 22
5 Procédures d'essais et de mesures 22
5.1 Généralités 22
5.2 Procédure de mesure 23
6 Résultats d'essai 24
6.1 Informations exigées 24
6.2 Informations devant être disponibles sur demande 24
Annexe A (normative) Ensemble de filtres optiques 25
A.1 Généralités 25
A.2 Filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel 25
A.2.1 Montage 25
A.2.2 Spectre optique du filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel 25
A.2.3 Illustration de la durée d'accordement en longueur d'onde 26
A.3 Filtre interférométrique à résonateur optique 26
A.3.1 Montage 26
A.3.2 Spectre optique du filtre interférométrique à résonateur optique 27
A.3.3 Illustration de la durée d'accordement en longueur d'onde 27
Bibliographie 28

Figure 1 – Illustration de la durée d'accordement en longueur d'onde 23
Figure 2 – Montage pour la mesure de la durée d'accordement en longueur d'onde 23
Figure A.1 – Montage pour une mesure utilisant un filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel 25
Figure A.2 – Spectre optique du filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel 25
Figure A.3 – Durée d'accordement en longueur d'onde utilisant un filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel 26
Figure A.4 – Montage pour la mesure utilisant un filtre interférométrique à résonateur optique 26
Figure A.5 – Spectre optique du filtre interférométrique à résonateur optique 27
Figure A.6 – Durée d'accordement en longueur d'onde utilisant un filtre interférométrique à résonateur optique 27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 5: Durée d'accordement des émetteurs accordables en longueur d'onde

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62150-5 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/1440/FDIS	86C/1445/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 62150, publiées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Procédures d'essais et de mesures*, 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.

INTRODUCTION

Cette partie de l'IEC 62150 spécifie les procédures d'essais et de mesures de la durée d'accordement des émetteurs accordables en longueur d'onde sur un canal de longueur d'onde. Dans un réseau à plusieurs longueurs d'onde tel que décrit dans la série UIT-T G.989, l'émetteur accordable est commandé pour modifier sa longueur d'onde de sortie pendant son fonctionnement. Pour fournir différents cas d'utilisation, les émetteurs accordables sont répartis en plusieurs classes selon leurs durées d'accordement en longueur d'onde. Les procédures d'essais et de mesures de la durée d'accordement en longueur d'onde sont définies pour garantir une interopérabilité.

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 5: Durée d'accordement des émetteurs accordables en longueur d'onde

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62150 spécifie les procédures d'essais et de mesures de la durée d'accordement en longueur d'onde des émetteurs accordables en longueur d'onde. Elle s'applique aux émetteurs lasers ainsi qu'à la partie émettrice des émetteurs-récepteurs. Cette procédure examine si le dispositif ou le module satisfait aux spécifications de performances appropriées.

La méthode décrite dans le présent document utilise des filtres optiques pour convertir une transition en longueur d'onde de sortie en un changement de puissance optique. Cela est dû au fait que la réponse transitoire de la longueur d'onde de sortie avant sa stabilisation au régime établi à la longueur d'onde cible est trop rapide pour pouvoir être mesurée à l'aide d'un mesureur de longueur d'onde ou d'un analyseur de spectre optique. Les ensembles de filtres optiques de référence sont décrits à l'Annexe A.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes, définitions, termes abrégés et symboles

3.1 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse http://www.electropedia.org/
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse http://www.iso.org/obp

3.1.1
émetteur accordable
émetteur capable de sélectionner une longueur d'onde de sortie spécifique et qui peut être accordé sur une plage de longueurs d'onde spécifiée

3.1.2
canal de longueur d'onde
canal de communication optique unidirectionnel caractérisé par une seule fréquence centrale unique ou un ensemble de fréquences centrales uniques associé à un port tributaire d'un multiplexeur/démultiplexeur de longueur d'onde

3.1.3
durée d'accordement en longueur d'onde
T_{tu}
durée maximale nécessaire à la puissance optique de l'émetteur accordable en longueur d'onde pour commencer à décroître dans le canal de longueur d'onde original (à la suite d'un

signal de commande de changement de longueur d'onde) jusqu'à l'instant où la puissance optique de l'émetteur accordable apparaît et demeure stable dans le canal de longueur d'onde voulu

$$T_{tu} = T_p + T_{tr} + T_c$$

Note 1 à l'article: Voir Figure 1.

3.1.4
durée de traitement
T_p
intervalle de temps entre le moment où le signal de commande électrique atteint un niveau spécifié (Z %) et le moment où la puissance optique au port de sortie de l'émetteur atteint un niveau spécifié (Y %)

3.1.5
durée de transition
T_{tr}
intervalle de temps entre le moment où la puissance optique au port de sortie de l'émetteur chute en dessous d'un niveau spécifié (Y %) et le premier moment suivant où la puissance optique au port de sortie de l'émetteur revient au-dessus du même niveau spécifié (Y %)

3.1.6
durée de convergence
T_c
intervalle de temps entre le moment où la puissance optique au port de sortie de l'émetteur revient pour la première fois au-dessus d'un niveau spécifié (Y %) et le moment où la puissance optique au port de sortie de l'émetteur passe pour la dernière fois par un niveau spécifié (Y %)

3.2 Termes abrégés

O/E optique-vers-électrique

LP filtre passe-bas (*low-pass filter*)

4 Appareillage

4.1 Emetteur accordable soumis à essai

L'émetteur accordable soumis à essai peut être un laser, un émetteur laser ou la partie émettrice d'un émetteur-récepteur, capable de sélectionner une longueur d'onde de sortie spécifique dans une plage de longueurs d'onde spécifiée. L'émetteur accordable soumis à essai doit être maintenu à une température et/ou une humidité spécifiées pendant la période de mesure. Pour réduire le plus possible l'incertitude causée par le dispositif soumis à essai, la longueur d'onde de sortie et la puissance optique doivent être stables à un régime établi pendant la mesure. La stabilité de la puissance de sortie pendant la mesure doit être inférieure à un centième de la puissance de sortie. En outre, l'émetteur accordable soumis à essai doit présenter une répétabilité en puissance et en longueur d'onde de sortie.

4.2 Ensemble de filtres optiques

L'ensemble de filtres optiques est une combinaison de filtres optiques reconfigurables. Il dispose d'au moins deux filtres de transmission passe-bande dans la plage de réglage de l'émetteur accordable. La perte en transmission de chacun des filtres optiques doit être normalisée sur la plage de longueurs d'onde concernée. L'ensemble de filtres optiques doit refléter l'espacement entre canaux et l'excursion spectrale d'un réseau spécifique.

Les détails relatifs à l'ensemble de filtres optiques sont donnés à l'Annexe A.

4.3 Convertisseur optique-vers-électrique (O/E) avec filtre passe-bas (LP)

Le convertisseur O/E avec filtre passe-bas (LP) est utilisé pour convertir la puissance optique de sortie du port du filtre optique pour le canal de longueur d'onde cible à mesurer en puissance électrique à observer à l'aide d'un oscilloscope. La largeur de bande du convertisseur O/E avec LP doit être assez large pour mesurer la durée de transition.

La puissance d'entrée du convertisseur O/E doit être assez élevée pour assurer la précision de la mesure et pour réduire le plus possible l'effet de la réponse non linéaire O/E causée par le surplus de puissance optique. Ajuster au besoin la puissance d'entrée optique au moyen d'un atténuateur optique variable ou d'un amplificateur optique, qui doit être installé après le laser accordable.

4.4 Oscilloscope

L'oscilloscope doit disposer d'une fonction de mémorisation et d'au moins deux traces.

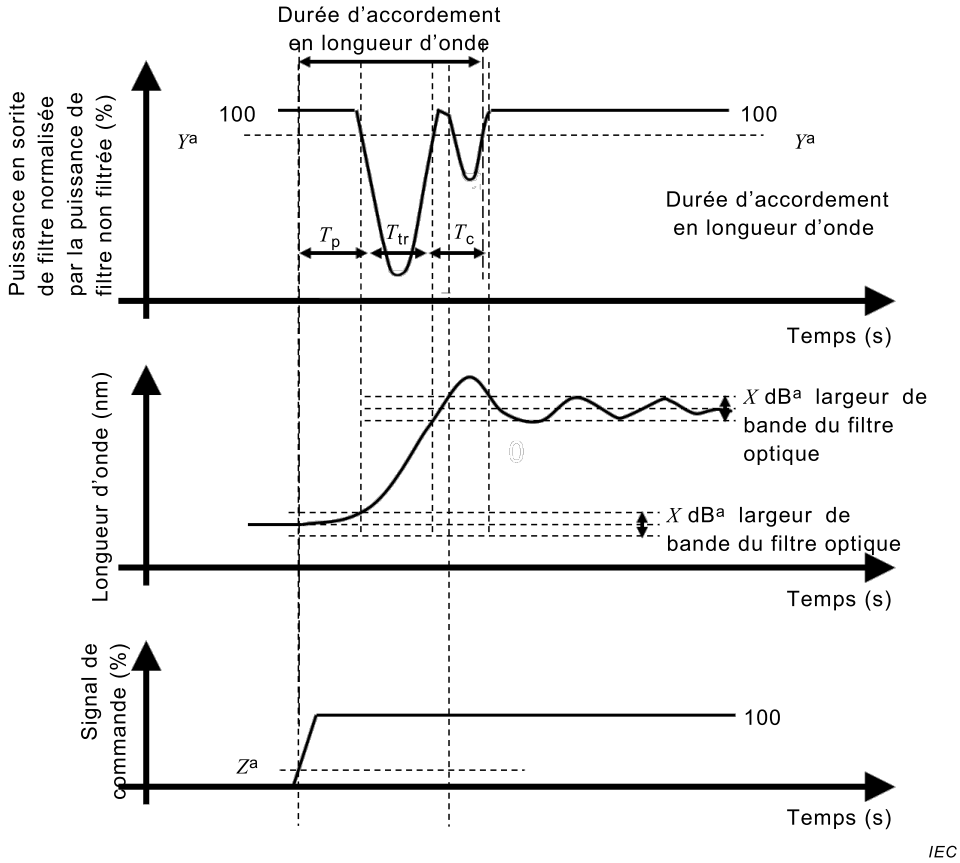
4.5 Unité de commande

L'unité de commande sert à régler l'émetteur accordable soumis à essai. L'unité de commande génère un signal de commande sous la forme d'un message de commande, ou d'une tension, ou d'un signal de courant, directement. Le signal de commande de sortie doit aussi être surveillé et enregistré. La durée d'accordement en longueur d'onde peut être calculée à l'aide de l'unité de commande.

5 Procédures d'essais et de mesures

5.1 Généralités

Etant donné qu'un changement de la longueur d'onde de sortie d'un émetteur accordable se produit lorsque le signal de commande est appliqué, le comportement en fonction du temps de l'émetteur accordable est rapporté en fonction du signal de commande dans la Figure 1. Ce signal de commande est appliqué soit sous la forme d'un message de commande, soit directement par une tension ou un courant. La durée d'accordement en longueur d'onde, qui inclut le temps de traitement ou le temps de latence, est définie à la Figure 1 avec les paramètres utilisés de façon générale pour caractériser un comportement transitoire.



[a] valeurs qui sont disponibles dans les spécifications appropriées

Figure 1 – Illustration de la durée d'accordement en longueur d'onde

5.2 Procédure de mesure

Un schéma de mesure est donné à la Figure 2.

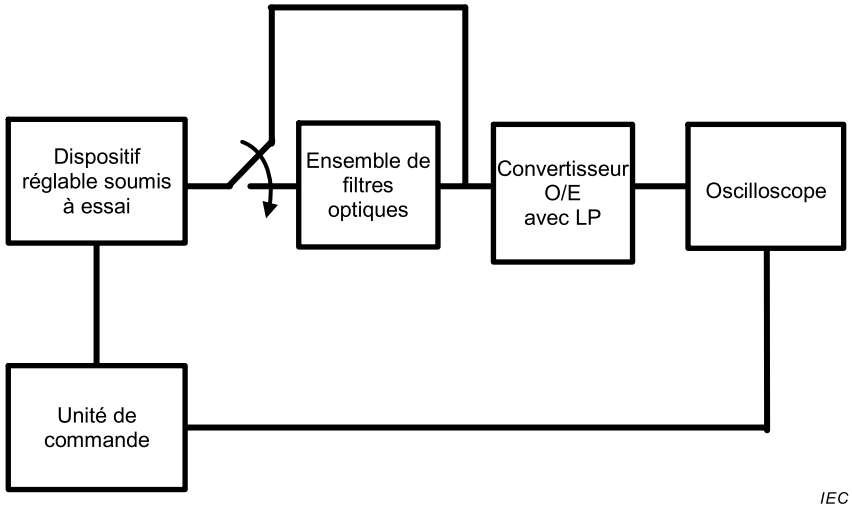


Figure 2 – Montage pour la mesure de la durée d'accordement en longueur d'onde

Cette procédure doit être conduite comme suit:

a) Mettre en place le montage de mesure comme représenté à la Figure 2. Raccorder l'émetteur accordable soumis à essai directement au convertisseur O/E sans l'ensemble de filtres optiques.

b) Accorder la longueur d'onde de sortie de l'émetteur accordable et enregistrer la puissance en sortie sur la longueur d'onde concernée. Normaliser la puissance de sortie sur la plage de réglage en utilisant l'atténuateur optique variable ou l'amplificateur optique.

c) Modifier le montage de mesure comme représenté à la Figure 2 pour inclure l'ensemble de filtres optiques. Procéder à l'essai de l'uniformité de la perte d'insertion du filtre optique sur la longueur d'onde concernée et normaliser la perte d'insertion sur la plage de longueurs d'onde concernée.

d) Régler la longueur d'onde de sortie de l'émetteur accordable et enregistrer la puissance de sortie. Régler la longueur d'onde de sortie de l'émetteur accordable de la valeur initiale à la valeur cible de façon répétitive, et enregistrer la puissance de sortie tout au long du processus de réglage.

e) Calculer la durée d'accordement en longueur d'onde comme illustré à la Figure 1.

6 Résultats d'essai

6.1 Informations exigées

Les informations exigées doivent inclure les éléments suivants:

a) la date, le titre de l'essai et les procédures utilisées;

b) l'identification de l'émetteur accordable;

c) les détails de l'ensemble de filtres optiques utilisé;

d) les conditions d'essai:
   – température en fonctionnement;
   – longueur d'onde initiale;
   – longueur d'onde cible;
   – niveau spécifié utilisé pour le calcul;

e) les résultats de l'examen.

6.2 Informations devant être disponibles sur demande

Les informations devant être disponibles sur demande sont les suivantes:

a) informations détaillées concernant l'équipement d'essai utilisé et la dernière date d'essai;

b) noms du personnel d'essai.

Annexe A
(normative)
Ensemble de filtres optiques

A.1 Généralités

Cette annexe décrit des exemples de différents types de filtres optiques utilisés pour la mesure illustrée à la Figure 2.

Voir Figure A.1, Figure A.2, Figure A.3, Figure A.4, Figure A.5 et Figure A.6.

A.2 Filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel

A.2.1 Montage

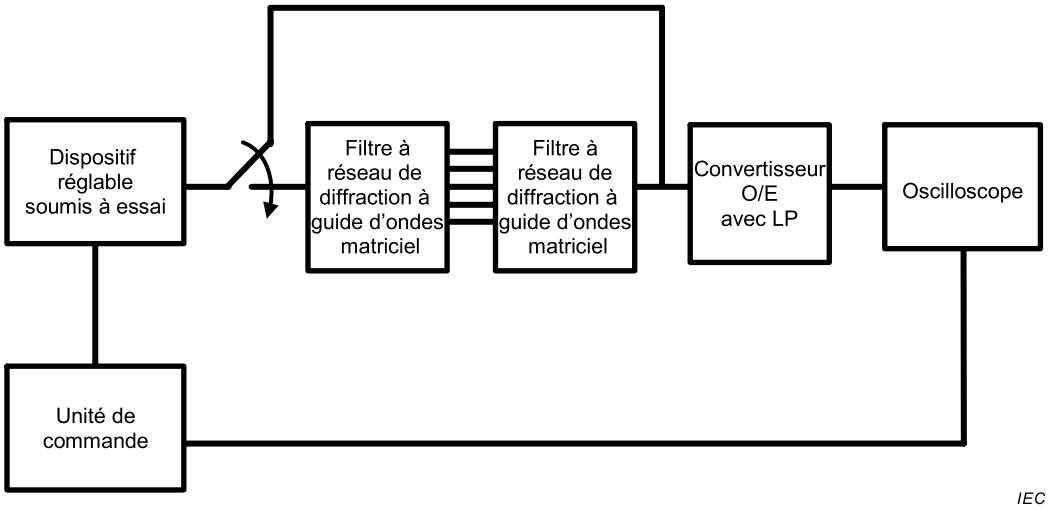


Figure A.1 – Montage pour une mesure utilisant un filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel

A.2.2 Spectre optique du filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel

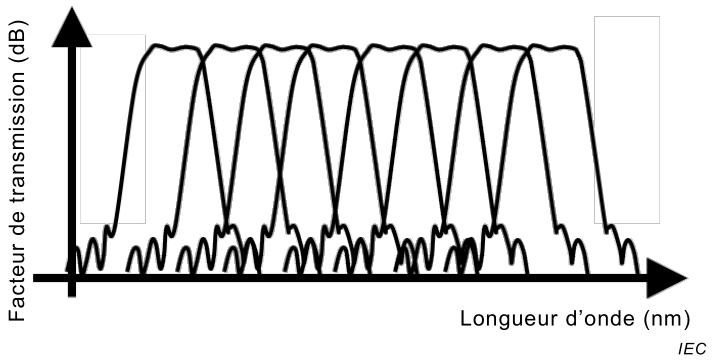
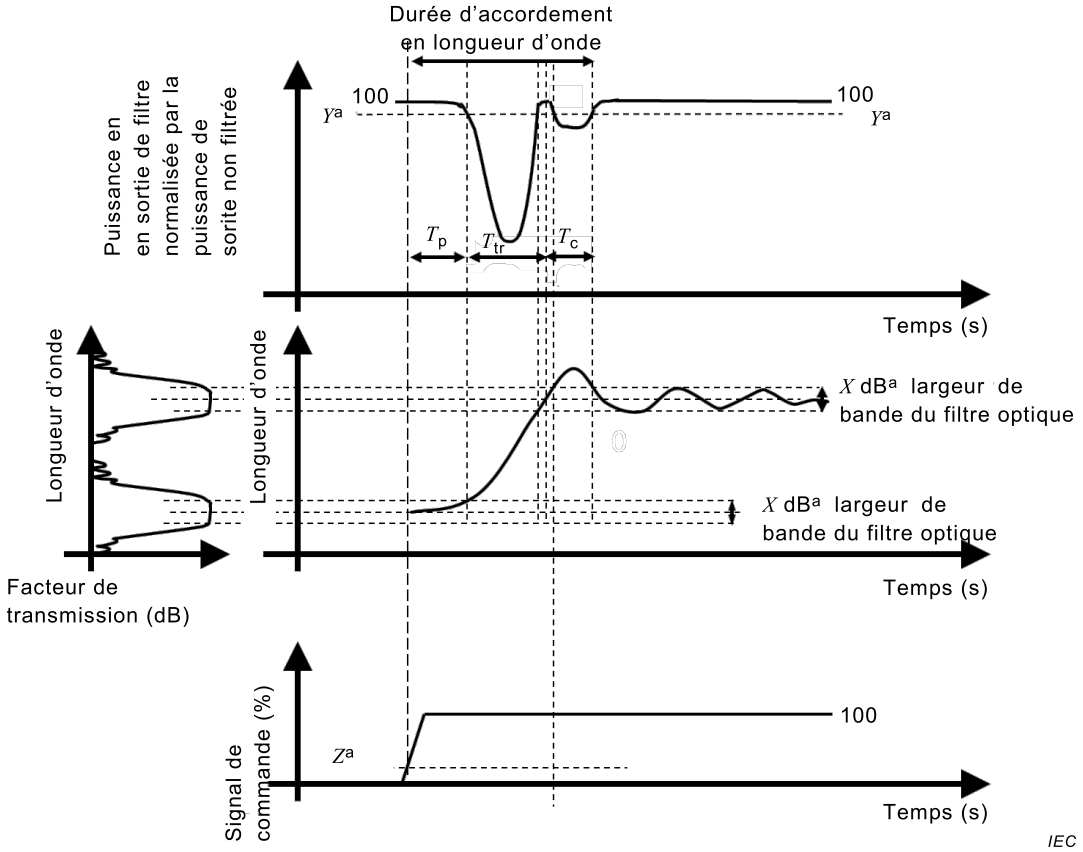


Figure A.2 – Spectre optique du filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel

A.2.3 Illustration de la durée d'accordement en longueur d'onde



[a] valeurs qui sont disponibles dans les spécifications appropriées

Figure A.3 – Durée d'accordement en longueur d'onde utilisant un filtre à réseau de diffraction à guide d'ondes matriciel

A.3 Filtre interférométrique à résonateur optique

A.3.1 Montage

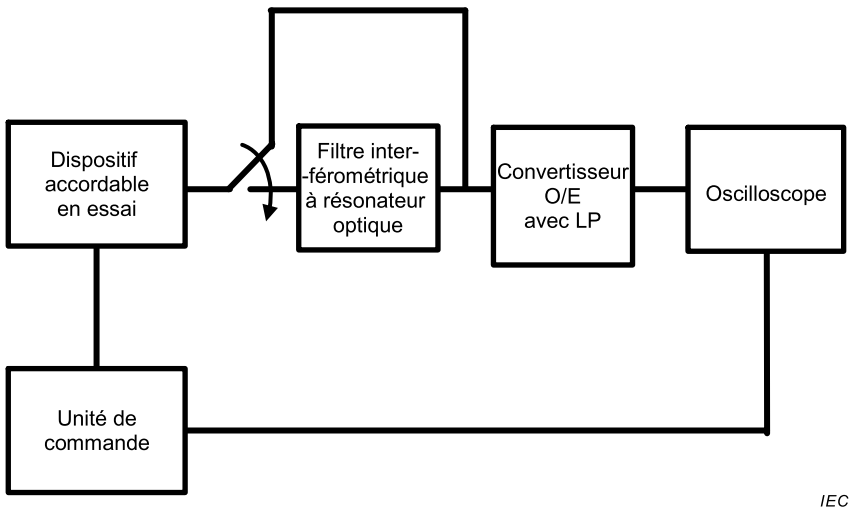


Figure A.4 – Montage pour la mesure utilisant un filtre interférométrique à résonateur optique

A.3.2 Spectre optique du filtre interférométrique à résonateur optique

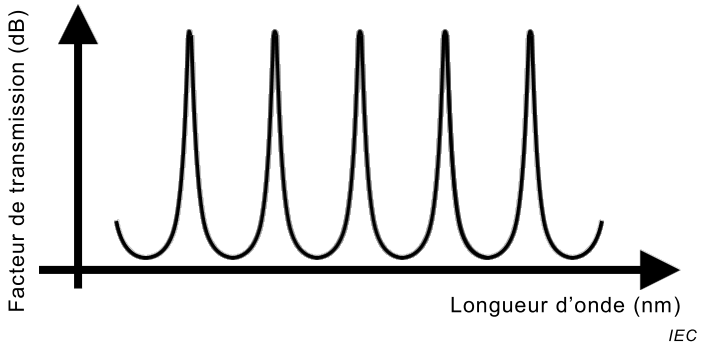
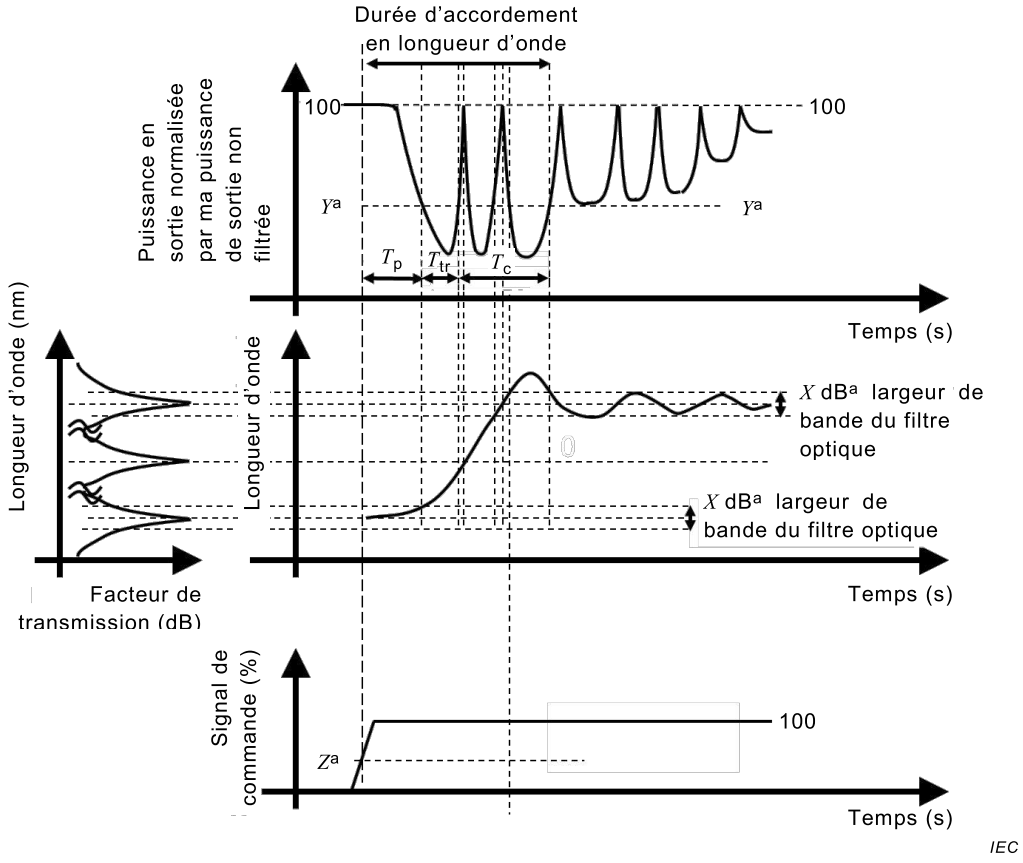


Figure A.5 – Spectre optique du filtre interférométrique à résonateur optique

A.3.3 Illustration de la durée d'accordement en longueur d'onde



[a] valeurs qui sont disponibles dans les spécifications appropriées

Figure A.6 – Durée d'accordement en longueur d'onde utilisant un filtre interférométrique à résonateur optique

Bibliographie

IEC 60191 (toutes les parties), *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs*

IEC 60747-5 (toutes les parties), Dispositifs à semiconducteurs

IEC 60825 (toutes les parties), *Sécurité des appareils à laser*

IEC 62149-1, *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de performances – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 62150-1, *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Procédures d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 62522, *Etalonnage des sources laser accordables*

Recommandation UIT-T G.698.1, *Applications multicanaux de multiplexage par répartition dense en longueurs d'onde à interfaces optiques monocanal*

Recommandation UIT-T G.989.1, *40-Gigabit-capable passive optical networks (NG-PON2): General requirements* (disponible en anglais seulement)

Recommandation UIT-T G.989.2, *40-Gigabit-capable passive optical networks 2 (NG-PON2): Physical media dependent (PMD) layer specification* (disponible en anglais seulement)

_____

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