

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –
Part 3-5: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-5: Examens et mesures – Affaiblissement en fonction de la longueur d'onde**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2000 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures –
Part 3-5: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-5: Examens et mesures – Affaiblissement en fonction de la longueur d'onde**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

J

ICS 33.180.20

ISBN 2-8318-7276-6

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 3-5: Examens et mesures – Affaiblissement en fonction de la longueur d'onde

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61300-3-5 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette version bilingue, publiée en 2004-02, correspond à la version anglaise.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES
AND PASSIVE COMPONENTS –
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 3-5: Examinations and measurements –
Wavelength dependence of attenuation**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61300-3-5 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This bilingual version, published in 2004-02, corresponds to the English version.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 86B/1385/FDIS et 86B/1421/RVD.

Le rapport de vote 86B/1421/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

La CEI 61300 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures*

- Partie 1: Généralités et guide
- Partie 2: Essais
- Partie 3: Examens et mesures

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

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

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

FDIS	Report on voting
86B/1385/FDIS	86B/1421/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.

IEC 61300 consists of the following parts, under the general title: *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*:

- Part 1: General and guidance
- Part 2: Tests
- Part 3: Examinations and measurements

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

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

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – MÉTHODES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 3-5: Examens et mesures – Affaiblissement en fonction de la longueur d'onde

1 Domaine d'application

L'objet de la présente partie de la CEI 61300 est de mesurer l'affaiblissement d'une fibre optique unimodale, en essai, en fonction de la longueur d'onde lorsque celle-ci est insérée à l'intérieur d'un câble optique (pour des dispositifs de couplage, à l'exception des composants de multiplexage dense en longueur d'onde, elle peut aussi être utilisée pour mesurer le rapport de couplage en fonction de la longueur d'onde).

2 Références Normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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).

CEI 61300-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 61300-3-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement*

CEI 61300-3-7, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-7: Examens et mesures – Affaiblissement et pertes par réflexion en fonction de la longueur d'onde*

3 Description générale

La mesure est réalisée en comparant la puissance optique d'entrée transmise par le composant avec la puissance optique de sortie dans la plage de longueurs d'onde spécifiée.

Deux méthodes de mesure de l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde sont décrites. Une des méthodes utilise un appareil de mesure de la puissance optique. Cette première méthode est la méthode de référence. L'autre méthode utilise un analyseur de spectre optique.

Le document de référence de la présente norme est la CEI 61300-3-7.

A l'exception de ce qui est indiqué ci-dessous, les procédures de mesure de l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde sont identiques aux procédures correspondantes détaillées dans la CEI 61300-3-4. Les méthodes de mesure de l'affaiblissement renvoient aux méthodes classiques décrites dans la CEI 61300-3-4.

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 3-5: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation

1 Scope

The purpose of this part of IEC 61300 is to measure the wavelength dependence of the attenuation of a single mode fibre optic device under test (DUT) when it is inserted into a fibre optic cable (for branching devices, except dense wavelength division multiplexing (DWDM) components, it can also be used to measure the wavelength dependence of coupling ratio).

2 Normative references

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

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

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

IEC 61300-3-7, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-7: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation and return loss*

3 General description

The measurement is made by comparing the input optical power transmitted through the component with the optical output power over the specified wavelength range.

Two methods for measuring the wavelength dependence of attenuation are described. One method is with an optical power meter. This first method is the reference method. The other method is with an optical spectrum analyser.

The reference document of this standard is IEC 61300-3-7.

Except for what is indicated below, the measurement procedures for the wavelength dependence of attenuation are identical to the corresponding procedures detailed in IEC 61300-3-4. The methods for measuring the attenuation refer to typical methods described in IEC 61300-3-4.

4 Appareillage

4.1 Dispositif en essai (DEE)

Le dispositif en essai possède deux accès optiques. Les accès peuvent être terminés par des fibres amorcées ou par des connecteurs. Des fiches de référence à fibres amorcées et, le cas échéant, des raccords de référence doivent être ajoutées à ces accès avec des terminaisons de connecteur de façon à former des ensembles complets de connecteurs à fibres amorcées.

4.2 Détecteur (D)

Le détecteur comprend un détecteur optique, les éléments électroniques associés et des moyens de connexion à une fibre optique. Il est permis que la connexion optique soit un réceptacle pour connecteur optique, une fibre amorce ou un adaptateur de fibre nue.

Le détecteur doit être linéaire. Cependant, étant donné que toutes les mesures sont différentielles, il n'est pas nécessaire que l'étalonnage soit absolu. Il convient de prendre soin de supprimer la puissance réfléchiée par le détecteur, D, pendant la mesure.

Si pendant la séquence de mesures, un détecteur est déconnecté puis reconnecté, l'efficacité du couplage doit être maintenue pour les deux mesures. L'utilisation d'un détecteur à large étendue pour capturer toute la lumière émanant de la fibre est recommandé.

4.3 Source à longueur d'onde variable (SLDV)

La source à longueur d'onde variable est une source de lumière qui peut sélectionner une longueur d'onde de sortie spécifique. La stabilité à la longueur d'onde de fonctionnement doit être supérieure à $\pm 0,05$ dB sur la période de mesure. La source à longueur d'onde variable peut comporter une source à large bande (SLB) et un élément sélectif ajustable en longueur d'onde, par exemple un filtre accordable en longueur d'onde ou un réseau de Bragg sur fibre ou une source cohérente à longueur d'onde accordable, etc. La longueur d'onde centrale doit être suffisamment précise pour la mesure en fonction de la longueur d'onde. Le taux de suppression des modes latéraux (TSML) de la source à longueur d'onde variable doit être suffisamment grand pour mesurer l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde. La largeur de bande de l'élément sélectif ajustable en longueur d'onde doit être suffisamment étroite pour mesurer l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde.

Il faut prendre des précautions pour éviter les effets des perturbations cohérentes.

Sauf spécification contraire, les conditions d'injection doivent être conformes à l'Annexe B de la CEI 61300-1.

4.4 Source à large bande (SLB)

La source à large bande est une source de lumière qui possède une puissance de sortie suffisante dans la bande de la longueur d'onde choisie. La source à large bande peut être une LED ou une émission spontanée amplifiée d'un amplificateur à fibres optiques. Sa puissance de sortie doit être stable. La largeur de bande de la longueur d'onde doit être suffisamment large pour mesurer l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde. La stabilité de la puissance optique de sortie doit être supérieure à $\pm 0,05$ dB sur la période de mesure.

4.5 Analyseur de spectre optique (ASO)

L'analyseur de spectre optique mesure la puissance optique de sortie à chaque longueur d'onde sur la plage de longueurs d'onde spécifiée. L'analyseur de spectre optique comporte typiquement un réseau de diffraction, un détecteur optique, les éléments électroniques associés et un connecteur optique. La résolution de la longueur peut être variable mais elle doit être spécifiée. La sensibilité à la polarisation doit être inférieure à un dixième de l'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde à mesurer.

4 Apparatus

4.1 Device under test (DUT)

The DUT has two optical ports. The ports may be terminated with pigtails or with connectors. Reference plugs with pigtails, and as required, reference adapters, shall be added to those ports with connector terminations so as to form complete connector assemblies with pigtails.

4.2 Detector (D)

The detector consists of an optical detector, the associated electronics and means for connecting to an optical fibre. The optical connection may be a receptacle for an optical connector, a fibre pigtail or a bare fibre adapter.

The detector shall be linear. Since all of the measurements are differential, however, it is not necessary that the calibration be absolute. Care should be taken to suppress the reflected power from the detector, D, during the measurement.

Where, during the sequence of measurements, a detector is disconnected and reconnected, the coupling efficiency for the two measurements shall be maintained. Use of a large area detector to capture all of the light emanating from the fibre is recommended.

4.3 Variable wavelength source (VWS)

The variable wavelength source is a light source which can select a specific output wavelength. The stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period. The variable wavelength source may consist of a broadband source (BBS) and an adjustable wavelength selective element, e.g. a wavelength tunable filter or fibre Bragg grating or a coherent wavelength-tunable source, etc. The centre wavelength shall be accurate enough to measure the wavelength dependency. The side mode suppression ratio (SMSR) of the variable wavelength source shall be high enough for the wavelength dependency of attenuation to be measured. The bandwidth of the adjustable wavelength selective element shall be narrow enough for the wavelength dependency of attenuation to be measured.

Care must be taken to see that coherent interference effects are avoided.

Unless otherwise specified, launch conditions shall be in accordance with Annex B of IEC 61300-1.

4.4 Broadband source (BBS)

The broadband source is a light source which has enough output power in the chosen wavelength band. The broadband source may be a LED or an amplified spontaneous emission of an optical fibre amplifier. Its output power shall be stable. The wavelength bandwidth shall be wide enough for the wavelength dependency of attenuation to be measured. The stability of optical output power shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period.

4.5 Optical spectrum analyser (OSA)

The optical spectrum analyser measures the output optical power at every wavelength over the specified wavelength range. The optical spectrum analyser typically consists of a diffraction grating, an optical detector, associated electronics and an optical connector. The wavelength resolution can be variable but shall be specified. The polarization sensitivity shall be less than one-tenth of the wavelength dependency of attenuation to be measured.

4.6 Liaison temporaire (LT)

Une liaison temporaire est une liaison effectuée pour connecter le dispositif en essai dans le circuit de mesure.

On peut citer comme exemples de liaisons temporaires les connecteurs, les épissures, les plateaux de maintien ou les micromanipulateurs. La perte de la liaison temporaire doit être stable.

Si, pendant la séquence de mesures, une liaison temporaire est déconnectée puis reconnectée, l'efficacité du couplage des deux mesures doit être maintenue.

5 Procédure

5.1 Méthode à l'aide d'un appareil de mesure de la puissance optique

Cette méthode est destinée à définir une mesure de référence à partir de laquelle l'affaiblissement peut être déduit.

Il peut être possible d'améliorer la précision de la mesure en utilisant une unité de détection sensible à la phase d'une source modulée mécaniquement.

5.1.1 Conformément à la Figure 1, mesurer et enregistrer le niveau de puissance $P(\lambda)$, en balayant les longueurs d'onde de sortie de la source à longueur d'onde variable, cela sur la plage de longueurs d'onde spécifiée.

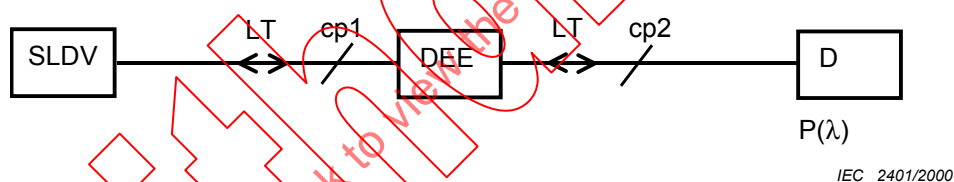


Figure 1 – Méthode à l'aide d'un appareil de mesure de la puissance optique – Etape 1

5.1.2 Couper les fibres en "cp1" et en "cp2" comme dans la Figure 1, enlever le DEE et relier les extrémités des fibres comme illustré à la Figure 2. Conformément à la Figure 2, répéter la mesure de manière à obtenir $P_0(\lambda)$.

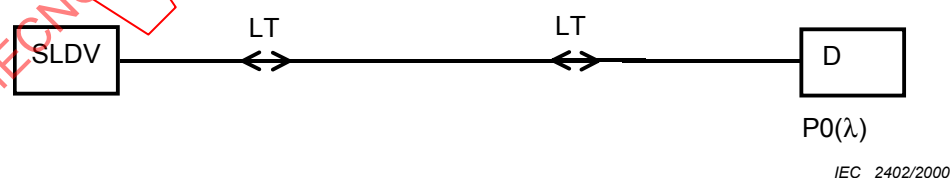


Figure 2 – Méthode à l'aide d'un appareil de mesure de la puissance optique – Etape 2

5.1.3 L'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde, $A(\lambda)$, est calculé comme suit:

$$A(\lambda) = 10 \log (P_0(\lambda)/P(\lambda)) \quad (\text{dB})$$

4.6 Temporary joint (TJ)

A temporary joint is a joint that is made to connect the DUT into the measurement circuit.

Examples of temporary joints are connectors, splices, vacuum chucks or micro manipulators. The loss of the temporary joint shall be stable.

When, during the sequence of measurements, a temporary joint is disconnected and reconnected, the coupling efficiency for the two measurements shall be maintained.

5 Procedure

5.1 Optical power meter method

This method is intended to define a reference measurement from which the attenuation can be derived.

It may be possible to improve the measurement accuracy by using phase-sensitive detection of a mechanically modulated source unit.

5.1.1 In accordance with Figure 1, measure and record the power level $P(\lambda)$, while scanning the output wavelength of the variable wavelength source through the specified wavelength range.

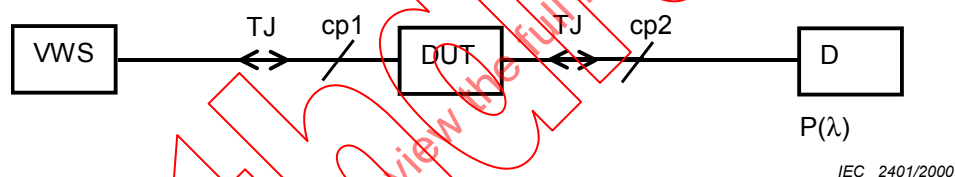


Figure 1 – Optical power meter method – Step 1

5.1.2 Cut the fibres at “cp1” and “cp2” in Figure 1, remove the DUT and join the fibre ends as shown Figure 2. In accordance with Figure 2, repeat the measurement in order to obtain $P_0(\lambda)$.

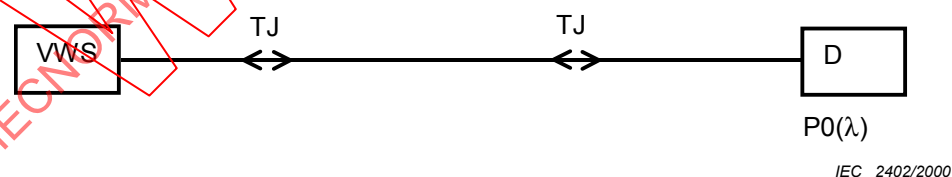


Figure 2 – Optical power meter method – Step 2

5.1.3 The wavelength dependence of attenuation, $A(\lambda)$, is calculated as follows:

$$A(\lambda) = 10 \log (P_0(\lambda)/P(\lambda)) \quad (\text{dB})$$

5.2 Méthode à l'aide d'un analyseur de spectre optique

NOTE La précision de la mesure dépend de la perte en fonction de la polarisation (PFP) lorsqu'une source cohérente accordable en longueur d'onde est utilisée.

5.2.1 Conformément à la Figure 3, le dispositif en essai (DEE) est connecté à la source à large bande et à l'analyseur de spectre optique. Après la mise en place de tous les paramètres de mesure de l'analyseur de spectre optique (plage de longueur d'onde, résolution en longueur d'onde, plage de la puissance optique et des temps d'intégration et ainsi de suite), mesurer et enregistrer le niveau de puissance optique de sortie en fonction de la longueur d'onde, $P(\lambda)$, du DEE.

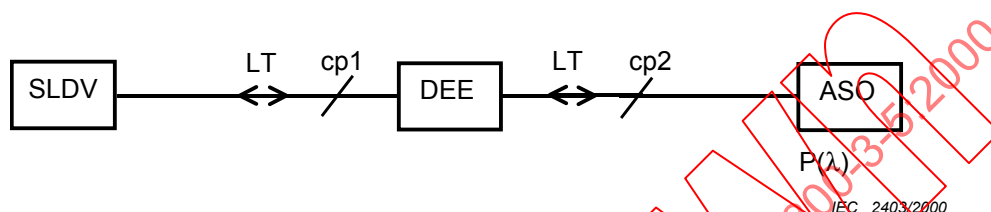


Figure 3 – Méthode à l'aide d'un analyseur de spectre optique – Etape 1

5.2.2 Couper les fibres en "cp1" et en "cp2" comme dans la Figure 3, enlever le DEE et relier les extrémités des fibres comme illustré à la Figure 4, répéter la mesure de manière à obtenir le niveau de puissance optique de sortie en fonction de la longueur d'onde, $P_0(\lambda)$.



Figure 4 – Méthode à l'aide d'un analyseur de spectre optique – Etape 2

5.2.3 L'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde, $A(\lambda)$, est calculé comme suit:

$$A(\lambda) = 10 \log (P_0(\lambda)/P(\lambda)) \text{ (dB)}$$

5.3 Les valeurs d'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde sont conventionnellement affichées soit sous forme de tableau soit sous forme graphique comme présenté au Tableau 1 ou à la Figure 5.

Pour chaque direction de transmission, si cela est applicable, il y aura un tableau séparé.

Tableau 1 – Valeurs d'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde

Longueur d'onde nm	Affaiblissement dB
λ_1	$A(\lambda_1)$
λ_2	$A(\lambda_2)$
λ_3	$A(\lambda_3)$
·	·
·	·
·	·
λ_n	$A(\lambda_n)$

5.2 Optical spectrum analyser method

NOTE The measurement precision is dependent on the DUT polarization dependent loss (PDL) when a coherent wavelength tunable source is used.

5.2.1 In accordance with Figure 3, the device under test (DUT) is connected to the broadband source and the optical spectrum analyser. After setting every measuring parameter of the optical spectrum analyser (wavelength range, wavelength resolution, optical power range and averaging times and so on), measure and record the wavelength dependence of optical output power level of the DUT, $P(\lambda)$.

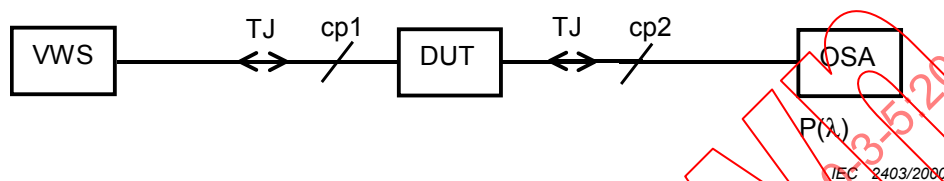


Figure 3 – Optical spectrum analyser method – Step 1

5.2.2 Cut the fibres at “cp1” and “cp2” in Figure 3, remove the DUT and join the fibre ends as shown Figure 4. In accordance with Figure 4, repeat the measurement in order to obtain the wavelength dependence of output optical power level, $P_0(\lambda)$.

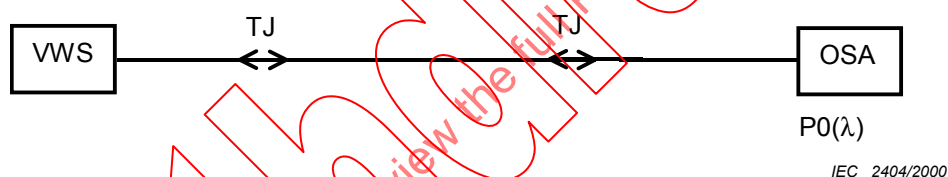


Figure 4 – Optical spectrum analyser method – Step 2

5.2.3 The wavelength dependence of attenuation, $A(\lambda)$, is calculated as follows:

$$A(\lambda) = 10 \log (P_0(\lambda)/P(\lambda)) \quad (\text{dB})$$

5.3 The wavelength-dependent values of attenuation are conventionally displayed either in tabular or graphical format as shown in Table 1 or Figure 5.

For each direction of transmission, if applicable, there will be a separate table.

Table 1 – Wavelength dependent values of attenuation

Wavelength nm	Attenuation dB
λ_1	$A(\lambda_1)$
λ_2	$A(\lambda_2)$
λ_3	$A(\lambda_3)$
.	..
.	.
..	.
λ_n	$A(\lambda_n)$

Pour chaque direction de transmission, si cela est applicable, il y aura un graphique séparé.

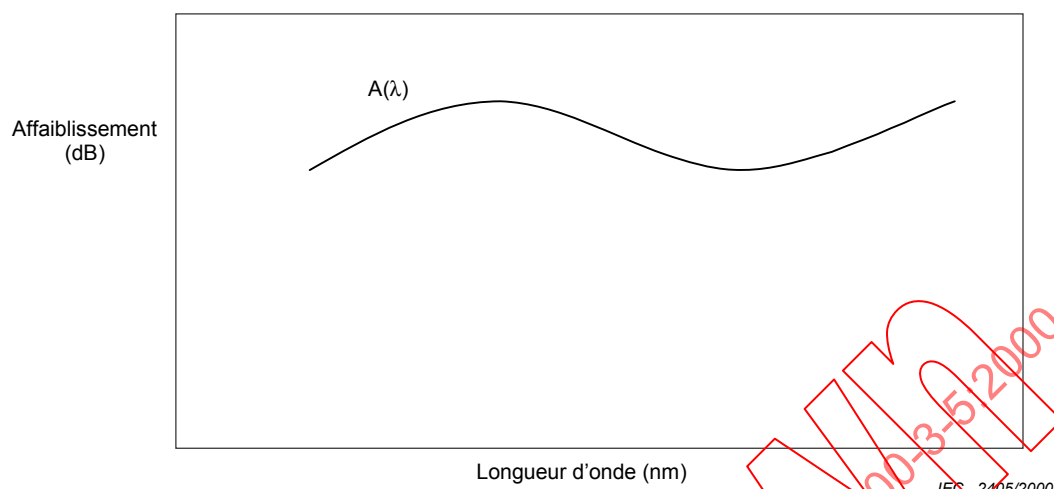


Figure 5 – Valeurs d'affaiblissement en fonction de la longueur d'onde

6 Détails à spécifier

6.1 Détecteur (D)

- Sensibilité maximale sur la longueur d'onde de la source
- Sensibilité maximale en raison de la polarisation de la source
- Linéarité
- Stabilité
- Type de connexion optique

6.2 Source à longueur d'onde variable (SLDV)

- Puissance de sortie
- Stabilité de la puissance
- Précision de longueur d'onde
- Largeur de bande de la longueur d'onde
- Largeur spectrale
- Type de connexion optique

6.3 Source à large bande (SLB)

- Puissance de sortie
- Stabilité de la puissance
- Largeur de bande de la longueur d'onde
- Type de connexion optique

6.4 Analyseur de spectre optique (ASO)

- Largeur de bande de la longueur d'onde
- Précision de longueur d'onde
- Résolution de la longueur d'onde
- Temps d'intégration
- Sensibilité maximale à la longueur d'onde de la source
- Echelle de mesure de la puissance optique
- Linéarité de la mesure de la puissance optique
- Stabilité
- Type de connexion optique

For each direction of transmission, if applicable, there will be a separate graph.

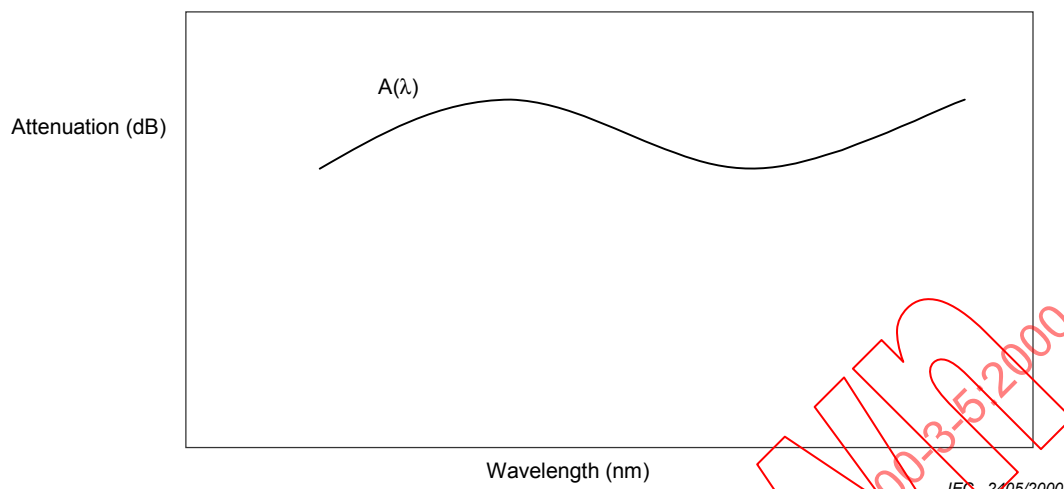


Figure 5 – Wavelength dependent values of attenuation

6 Details to be specified

6.1 Detector (D)

- Maximum sensitivity over the wavelength of the source
- Maximum sensitivity due to the polarization of the source
- Linearity
- Stability
- Type of optical connection

6.2 Variable wavelength source (VWS)

- Power output
- Power stability
- Wavelength accuracy
- Wavelength bandwidth
- Spectral width
- Type of optical connection

6.3 Broadband source (BBS)

- Power output
- Power stability
- Wavelength bandwidth
- Type of optical connection

6.4 Optical spectrum analyser (OSA)

- Wavelength bandwidth
- Wavelength accuracy
- Wavelength resolution
- Averaging times
- Maximum sensitivity at the polarisation of the source
- Measuring optical power scale
- Linearity of measuring optical power
- Stability
- Type of optical connection