

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61300-3-3

Première édition
First edition
1997-03

**Dispositifs d'interconnexion et composants
passifs à fibres optiques – Méthodes
fondamentales d'essais et de mesures –**

**Partie 3-3:
Examens et mesures –
Contrôle de la variation de l'affaiblissement
et de la puissance réfléchie (voies multiples)**

**Fibre optic interconnecting devices
and passive components – Basic test
and measurement procedures –**

**Part 3-3:
Examinations and measurements –
Monitoring change in attenuation and
in return loss (multiple paths)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61300-3-3: 1997

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61300-3-3

Première édition
First edition
1997-03

**Dispositifs d'interconnexion et composants
passifs à fibres optiques – Méthodes
fondamentales d'essais et de mesures –**

**Partie 3-3:
Examens et mesures –
Contrôle de la variation de l'affaiblissement
et de la puissance réfléchie (voies multiples)**

**Fibre optic interconnecting devices
and passive components – Basic test
and measurement procedures –**

**Part 3-3:
Examinations and measurements –
Monitoring change in attenuation and
in return loss (multiple paths)**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
1.1 Domaine d'application et objet	6
1.2 Référence normative.....	6
2 Description générale	6
3 Matériel.....	6
3.1 Méthodes 1 et 2	6
3.2 Méthodes 3 et 4.....	12
4 Procédure	16
4.1 Méthode 1	16
4.2 Méthode 2	18
4.3 Méthode 3	22
4.4 Méthode 4	26
5 Détails à préciser	26
5.1 Méthodes 1 et 2.....	26
5.2 Méthodes 3 et 4.....	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
1.1 Scope and object.....	7
1.2 Normative reference	7
2 General description	7
3 Apparatus	7
3.1 Methods 1 and 2.....	7
3.2 Methods 3 and 4.....	13
4 Procedure	17
4.1 Method 1	17
4.2 Method 2	19
4.3 Method 3	23
4.4 Method 4	27
5 Details to be specified	27
5.1 Methods 1 and 2.....	27
5.2 Methods 3 and 4.....	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 3-3: Examens et mesures – Contrôle de la variation de l'affaiblissement et de la puissance réfléchiée (voies multiples)

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61300-3-3 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/852/FDIS	86B/951/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.

La CEI 1300 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Dispositif 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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND
PASSIVE COMPONENTS –
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –****Part 3-3: Examinations and measurements – Monitoring change
in attenuation and in return loss (multiple paths)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61300-3-3 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86B/852/FDIS	86B/951/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.

IEC 1300 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

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

Partie 3-3: Examens et mesures – Contrôle de la variation de l'affaiblissement et de la puissance réfléchie (voies multiples)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 1300 décrit la procédure de mesure de la variation d'affaiblissement et de puissance réfléchie d'un composant lorsqu'il est soumis à un essai d'environnement (essai primaire). Dans la mesure où il est usuel d'examiner un groupe de composants dans ce type d'essai sur des périodes de temps, cette procédure de mesure et ses équipements associés sont conçus pour contrôler de nombreux composants dans la même procédure et utiliser l'acquisition de données automatique. De plus, les variations de niveau d'affaiblissement et de puissance réfléchie dans les composants, significatives pour leur fonctionnement dans des systèmes, pouvant être très faibles, cette procédure de mesure insiste particulièrement sur le maintien d'une haute stabilité de mesure au cours du temps.

1.2 Référence normative

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1300. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision, et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1300 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 1300-3-6: 1996, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Puissance réfléchie*

2 Description générale

Cette procédure décrit quatre méthodes de contrôle de la variation d'affaiblissement et de la puissance réfléchie. Les méthodes 1 et 2 permettent de mesurer ces paramètres en mesurant les variations de niveaux de puissance de la lumière traversant le composant ou réfléchi par le composant. Les méthodes 3 et 4 mesurent l'affaiblissement et la puissance réfléchie en utilisant l'OTDR. L'appareillage relatif est par conséquent décrit séparément. Ces deux méthodes peuvent être utilisés seulement quand le temps moyen de l'OTDR est très inférieur au temps de variation de l'essai des conditions d'environnement. Ces quatre méthodes sont utilisés pour la mesure de la puissance réfléchie des DUT pour les fibres monomodes. La méthode 1 doit être considérée comme méthode de référence.

3 Matériel

3.1 Méthodes 1 et 2

L'appareillage pour cette procédure et la configuration expérimentale de mesure sur les composants à l'essai (DUT) sont représentés aux figures 1 et 2. L'appareillage comprend les éléments suivants:

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

Part 3-3: Examinations and measurements – Monitoring change in attenuation and in return loss (multiple paths)

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 1300 describes the procedure to measure the change in attenuation and in return loss of a component as it is subjected to an environmental test (primary test). Since it is customary to test a group of components in this type of test over periods of time, this measurement procedure and associated equipment are designed to monitor many components in the same procedure and to employ automated data acquisition. Furthermore, since the level changes in attenuation and return loss in components that is significant for their performance in systems can be very small, this measurement procedure emphasizes maintenance of high measurement stability over time.

1.2 Normative reference

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1300. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1300 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 1300-3-6: 1996, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

2 General description

Four methods of monitoring change in attenuation and in return loss are described in this procedure. Methods 1 and 2 measure these parameters by measuring changes in power levels of light passing through the component or reflected by the component. Methods 3 and 4 measure attenuation and return loss by using the OTDR. Therefore, the associated apparatus is described separately. These two methods may be used only when the OTDR average time is much less than the variation time of the test environmental conditions. These four methods are used in measuring return loss on DUTs for singlemode fibres. Method 1 shall be considered as the reference method.

3 Apparatus

3.1 Methods 1 and 2

The apparatus for this procedure and the layout to carry out measurements on the components under test (DUT) are shown in figures 1 and 2. The apparatus consists of:

3.1.1 Source/excitation S/E

Une source lumineuse multiple (et une unité d'excitation le cas échéant) pouvant transmettre séparément dans les fibres à l'essai de la lumière aux longueurs d'onde pour lesquelles les mesures sont spécifiées. Une méthode pour obtenir cette source multiple consiste à relier des sources lumineuses indépendantes à l'aide d'un commutateur optique SW3 comme représenté à la figure 2. La source lumineuse multiple peut également être obtenue par plusieurs autres moyens tels que des sources indépendantes connectées par un dispositif de couplage en étoile, et commutées active/inactive individuellement, ou une source de lumière blanche unique couplée à la fibre par des filtres passe-bande commutables. Les paramètres de source lumineuse qu'il faut prendre en compte pour cet essai sont:

- a) la stabilité dans le temps. Bien que cette méthode d'essai comporte la mesure du niveau de lumière de référence pour chaque série de mesures, un haut niveau de stabilité de la lumière transmise absolue est requis dans la mesure où chaque série de mesures peut se dérouler sur plusieurs minutes. Cette stabilité est généralement prise en compte conjointement avec les techniques de détermination des mesures moyennées dans les détecteurs optiques.
- b) l'indépendance à la polarisation. Il est courant de mesurer des variations d'affaiblissement faibles en comparaison avec l'influence de la polarisation sur la perte d'insertion des composants à l'essai et des éléments de l'appareillage tels que les dispositifs de couplage, les commutateurs et les détecteurs. Par conséquent, il est généralement nécessaire de spécifier des sources lumineuses à faible degré de polarisation telles que des sources incandescentes (source de lumière blanche) ou des diodes électroluminescentes qui sont couplées à la fibre à l'aide de systèmes optiques à faible induction de polarisation. Un autre moyen est d'utiliser un ensemble expérimental suffisamment stable comportant des lasers dépolarisés ou à polarisation stabilisée.
- c) la pureté spectrale et stabilité du spectre en fonction du temps. Particulièrement pour examiner des composants sensibles à la longueur d'onde tels que des multiplexeurs ou des atténuateurs, il est nécessaire d'utiliser une source lumineuse qui n'émette pas de lumière à des longueurs d'onde parasites à des niveaux qui puissent affecter la précision de la mesure.
- d) le niveau de puissance de sortie. La puissance réfléchie concerne normalement des signaux très affaiblis, donc une source de lumière avec une sortie de -3 dBm au moins est requise pour que le signal mesuré reste dans la gamme du détecteur de puissance.

3.1.2 Appareil de mesure

Ensemble permettant la mesure de la lumière transmise par les voies multiples correspondant aux voies de référence et de DUT.

Dans la méthode 1, la lumière est divisée en N voies par un dispositif de couplage $1 \times N$, et des voies de mesure individuelles sont mises en place. L'appareillage pour cette installation est représenté schématiquement à la figure 1. Dans la figure, S est la source lumineuse multiple, BD est le dispositif de couplage directionnel et D_1 , D_2 et D_3 sont les détecteurs de lumière. Dans l'appareil, l'ensemble des composants allant de la voie 1 au dispositif de couplage $1 \times N$ est reproduit sur chacune des N voies. Cette méthode est pratique jusqu'à un faible nombre de voies DUT dans la mesure où elle requiert des dispositifs de couplage et des détecteurs multiples.

Dans la méthode 2, on utilise une commutation active des trajets lumineux traversant les DUT. L'appareillage (comme décrit à la figure 2) comprend un dispositif de couplage directionnel et deux commutateurs optiques $1 \times N$ commandés par ordinateur. Le nombre de voies de ces distributeurs est assez élevé pour interconnecter les voies des composants à l'essai, une ou plusieurs lignes de référence et une voie de réflectance de référence.

3.1.1 *Source/excitation S/E*

A multiple light source (and excitation unit where applicable) capable of separately launching into the test fibres light of the wavelengths at which the measurements are specified. A method of achieving this multiple source is independent light sources joined by an optical switch SW3 as shown in figure 2. The multiple light source can also be achieved by several other means such as independent sources connected by a star branching device and individually switched off and on, or a single white light source coupled to the fibre through switchable bandpass filters. Light source parameters which must be considered for this test include the following elements:

- a) stability over time. Although this test method includes a reference light level measurement for each set of measurements, a high level of absolute light output stability is required since each set of measurements can occur over several minutes. This stability is generally considered in conjunction with measurement averaging techniques in the optical detectors.
- b) polarization independence. It is common to be monitoring changes in attenuation that are small in comparison with the polarization dependence of insertion loss of the components under test and of parts of the apparatus such as branching device, switches and detectors. Therefore, it is usually necessary to specify light sources with a low degree of polarization such as incandescent elements (white light source) or LEDs which are coupled to the fibre using low polarization inducing optics. Alternatively, a sufficiently stable test set-up using lasers either depolarized or with stabilized polarization can be used.
- c) spectral purity and stability of spectrum versus time. Particularly when measuring wavelength dependent components such as multiplexers or attenuators, it is necessary to use a light source that does not emit light at extraneous wavelengths at levels that can affect the measurement accuracy.
- d) output power level. Since return loss measurements usually involve highly attenuated signals, a light source with an output of at least -3 dBm is required for the measured signal to remain within the range of the power meter.

3.1.2 *Monitoring equipment*

An assembly to permit monitoring of the light through the multiple paths corresponding to the DUTs and reference channels.

In method 1, the light is divided into N paths by a $1 \times N$ branching device, and individual monitoring channels are established. The apparatus for this assembly is shown schematically in figure 1. In the figure, S is the multiple light source, BD is the directional branching device and D_1 , D_2 and D_3 are light detectors. In the apparatus, the component assembly shown leading from channel 1 to the $1 \times N$ branching device is repeated on each of the N channels. This method is practical up to a small number of DUT channels since it will require multiplicity of branching devices and detectors.

In method 2, active switching of the light paths through the DUTs is used. The apparatus, as shown in figure 2 consists of a directional branching device and two $1 \times N$ computer-controlled optical switches. The channel number of these switches is sufficiently large to interconnect the component channels under test, one or more reference lines, and a reference reflectance channel.

Les paramètres de commutation devant être prises en compte pour l'essai sont:

- a) la répétabilité. Les commutateurs doivent assurer une haute répétabilité de la perte d'insertion par voie dans la mesure où ce paramètre diminuera directement la précision de la mesure d'affaiblissement ou de puissance réfléchie sur le composant à l'essai. De plus, les essais d'environnement étant généralement conduits sur de longues périodes, la répétabilité de la commutation doit être considérée sur toute la durée de l'essai;
- b) la puissance réfléchie. La mesure de la puissance réfléchie dans ces méthodes 1 et 2 peut être limitée par une réflexion de lumière excessive dans les parties de l'appareil telles que les dispositifs de couplage, les commutateurs et la fibre.

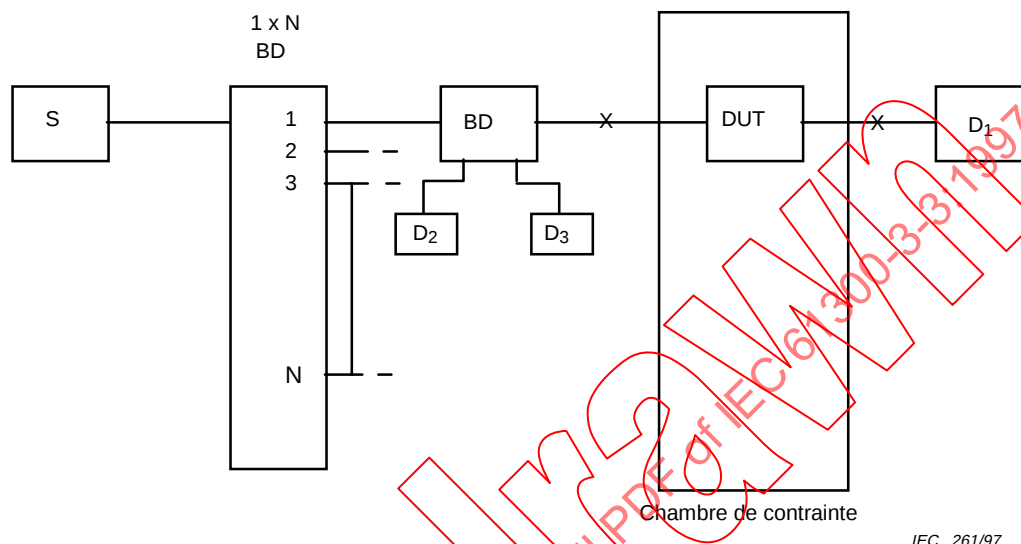


Figure 1 – Appareillage de la méthode 1

3.1.3 Détecteur D

Il est recommandé d'utiliser un appareil de mesure de la puissance à haute gamme dynamique dont la plage de longueur d'onde d'utilisation est cohérente avec le DUT et qui puisse ramener à zéro le niveau de référence.

Les procédures permettant d'abaisser les puissances réfléchies des détecteurs D_1 et D_3 (figure 1) et D (figure 2) à un niveau acceptable doivent être utilisées comme spécifié dans la spécification particulière.

3.1.4 Filtres de modes MF

Des filtres de modes sont installés sur chaque voie de mesure afin d'éliminer les imprécisions de mesure associées aux modes d'ordre plus élevé indésirables dans le cas de fibre monomode. Des précautions doivent être prises afin que les modes de gaine n'affectent pas les mesures. Les modes de gaine doivent être soustraits soit comme une fonction naturelle de la longueur de fibre ou en ajoutant des filtres de modes de gaine.

Switch parameters which shall be considered for this test include:

- a) repeatability. The switches shall be capable of high repeatability in per-channel insertion loss since this parameter will directly detract from the accuracy of the measurement of attenuation or return loss of the component under test. Furthermore, since environmental tests are generally carried out over extended periods the switch repeatability shall be considered over the full duration of the test;
- b) return loss. The return loss measurement of these methods 1 and 2 can be limited by excessive light reflection in the parts of the apparatus such as branching devices, switches and fibre.

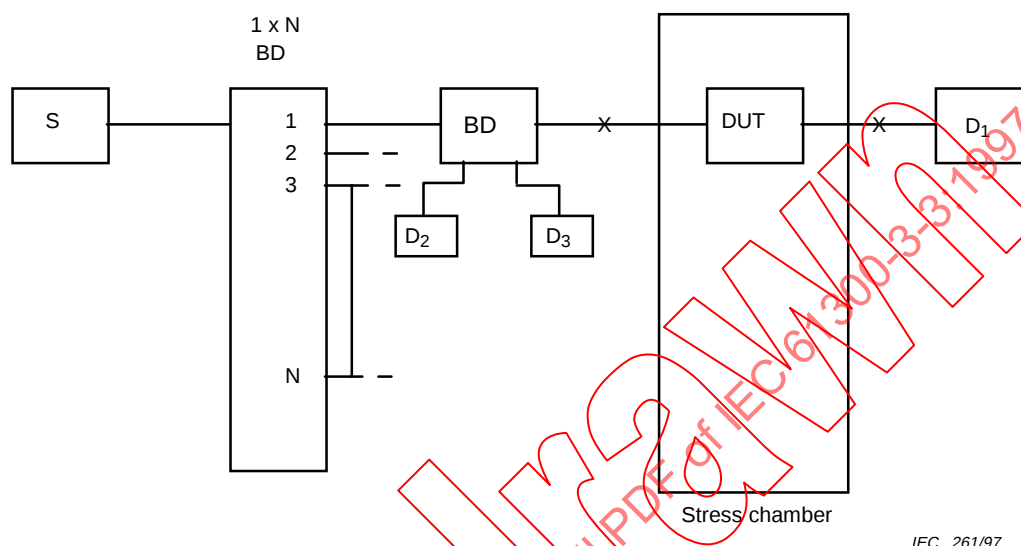


Figure 1 – Method 1 apparatus

3.1.3 Detector D

These should be high dynamic range detectors with an operational wavelength range consistent with that of the DUT and the capability to zero the reference level.

Procedures to reduce the reflected powers from detectors D₁ and D₃ (figure 1) and D (figure 2) to an acceptable level shall be used as specified in the detail specification.

3.1.4 Mode filters MF

Mode filters applied along each measurement channel are used to eliminate measurement inaccuracies related to unwanted higher order modes in the case of singlemode fibre. Precautions shall be taken that cladding modes do not affect the measurements. Cladding modes must be stripped either as a natural function of the fibre length or by adding cladding mode filters.

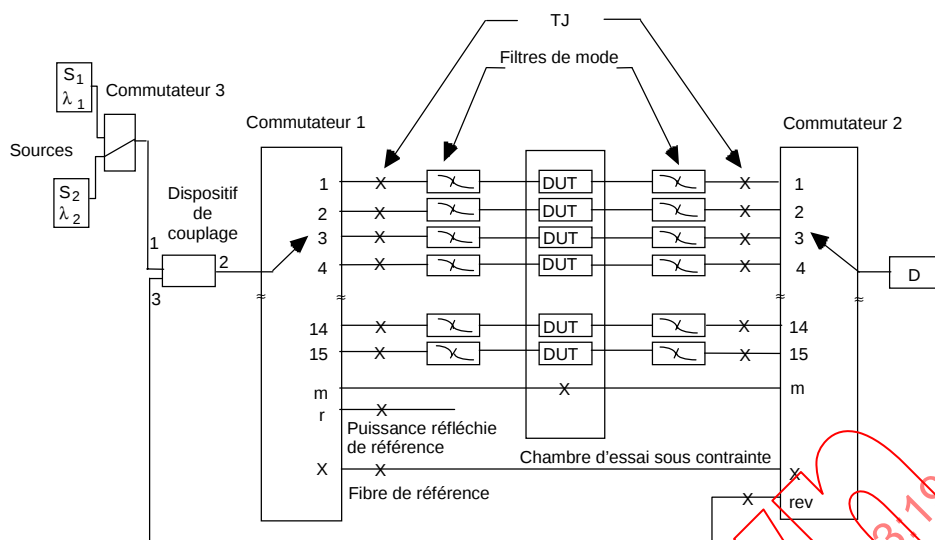


Figure 2 – Appareillage de la méthode 2 pour le suivi de l'affaiblissement et de la puissance réfléchie par contrôle de la puissance optique

3.1.5 Liaisons temporaires

Liaisons temporaires pour la connexion des composants à l'essai dans les voies d'essai. Généralement les prescriptions de stabilité d'un essai requièrent qu'il s'agisse d'épissures par fusion ou mécaniques.

3.2 Méthodes 3 et 4

L'appareillage pour ces procédures et le dispositif de mesure des dispositifs à l'essai DUT sont représentés aux figures 3 et 4. Il comprend les éléments suivants.

3.2.1 OTDR

Un OTDR est un montage expérimental automatisé. Utiliser un OTDR capable de générer une ou plusieurs durées d'impulsion et fréquences de répétition d'impulsion. Les caractéristiques précises doivent être compatibles avec les prescriptions de mesure et doivent être spécifiées dans la spécification particulière, dont:

- la ou les longueurs d'onde centrale;
- la ou les largeurs spectrales;
- la résolution spatiale

3.2.2 Fibre tampon

Longueurs de fibre suffisamment longues pour permettre la discrimination spatiale du DUT par l'OTDR.

3.2.3 Commutateurs optiques SW1, SW2

Un ou deux commutateurs optiques 1×N contrôlés par ordinateur. Les caractéristiques essentielles de ces commutateurs sont telles qu'elles sont décrites dans la méthode 3 et 4 de cette procédure avec les différences suivantes:

- a) répétabilité. Dans les méthodes 3 et 4, il y a un besoin moins important de niveaux extrêmement élevés de répétabilité à long terme de l'affaiblissement par voie, dans la mesure où l'OTDR est capable de distinguer les commutateurs des DUT;
- b) puissance réfléchie. Dans la méthode 3 et 4, de très hautes valeurs de puissance réfléchie du commutateur sont prescrites, les réflexions pouvant, suivant l'OTDR utilisé, masquer la mesure.

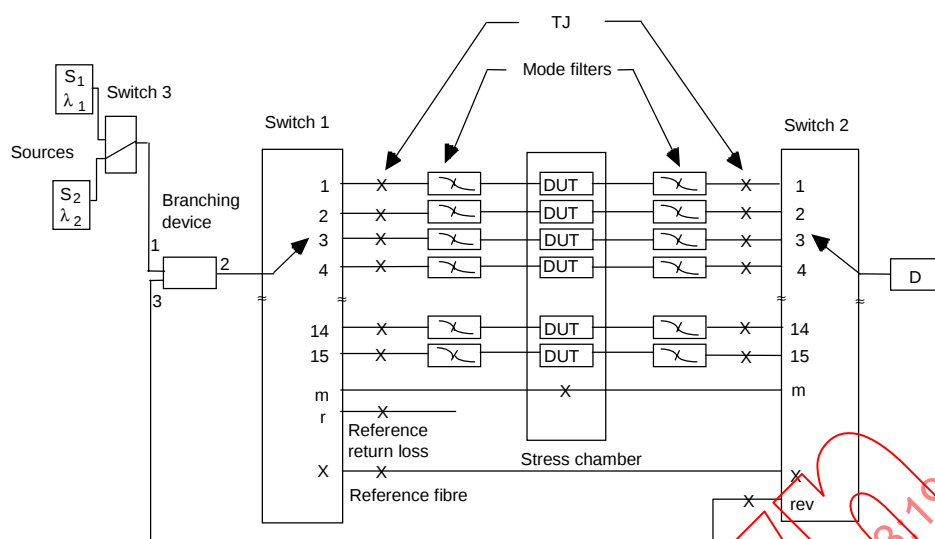


Figure 2 – Method 2 apparatus for monitoring attenuation and return loss by optical power monitoring

3.1.5 Temporary joints

Temporary joints for connecting the components under test into the test channels. Generally, the stability requirements of a test will require that these be mechanical or fusion splices.

3.2 Methods 3 and 4

The apparatus for these procedures and the layout to carry out measurements on the devices under test DUT are shown in figures 3 and 4. It consists of the following elements.

3.2.1 OTDR

An OTDR is an automated test set. Employ an OTDR capable of producing one or more pulse durations and pulse repetition rates. The precise characteristics shall be compatible with the measurement requirements, and shall be specified in the detail specification, including:

- central wavelength(s);
- spectral width(s);
- spatial resolution.

Note that long averaging times required for return loss measurements may limit minimum time period for sequential measurements.

3.2.2 Buffer fibre

Lengths of fibre sufficiently long to permit spatial discrimination of the DUT by the OTDR.

3.2.3 Optical switches SW1, SW2

One or two 1×N computer-controlled optical switches. The key features of these switches are as described in methods 3 and 4 of this procedure with the following differences:

- a) repeatability. There is less need in methods 3 and 4 for extremely high levels of long-term repeatability of per-channel attenuation since the OTDR is able to distinguish the switches from the DUTs;
- b) return loss. In methods 3 and 4 very high values of switch return loss are required since these reflections can, depending on the particular OTDR, obscure the measurement.

3.2.4 Filtrés de modes MF

Des filtres de modes appliqués sur chaque voie de mesure sont utilisés afin d'éliminer les imprécisions de mesure associées à des modes d'ordre plus élevé non désirés dans le cas d'une fibre monomode. Des précautions doivent être prises pour que les modes de gaine n'affectent pas les mesures. Les modes de gaine doivent être extraits soit comme une fonction naturelle de la longueur de fibre ou en ajoutant des filtres de modes de gaine.

3.2.5 Liaisons temporaires

Liaisons temporaires pour la connexion de composants à l'essai dans les voies d'essai. Il peut s'agir d'épissures par fusion ou mécaniques, mais il est recommandé de porter une attention particulière à la faible réflexion de ces jonctions de façon à ce que les mesures de l'OTDR ne soient pas dégradées.

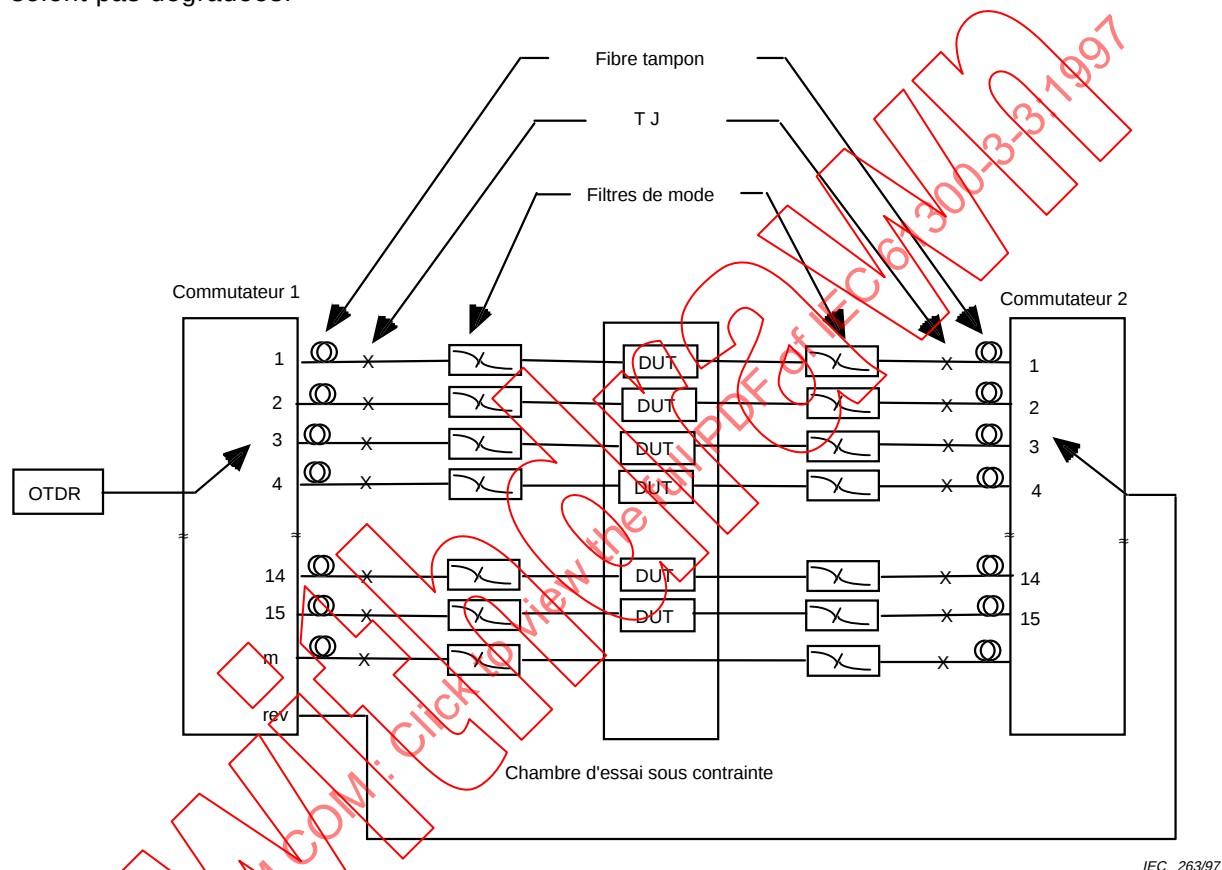


Figure 3 – Appareillage pour le contrôle de l'affaiblissement et de la puissance réfléchie avec utilisation d'un OTDR – méthode 3 (bidirectionnelle)

3.2.4 Mode filters MF

Mode filters applied along each measurement channel are used to eliminate measurement inaccuracies related to unwanted higher order modes in the case of singlemode fibre. Precautions shall be taken that cladding modes do not affect the measurements. Cladding modes shall be stripped either as a natural function of the fibre length or by adding cladding mode filters.

3.2.5 Temporary joints

Temporary joints for connecting the components under test into the test channels. These can be mechanical or fusion splices, but particular attention should be paid to low reflection from these junctions so that the OTDR measurements are not degraded.

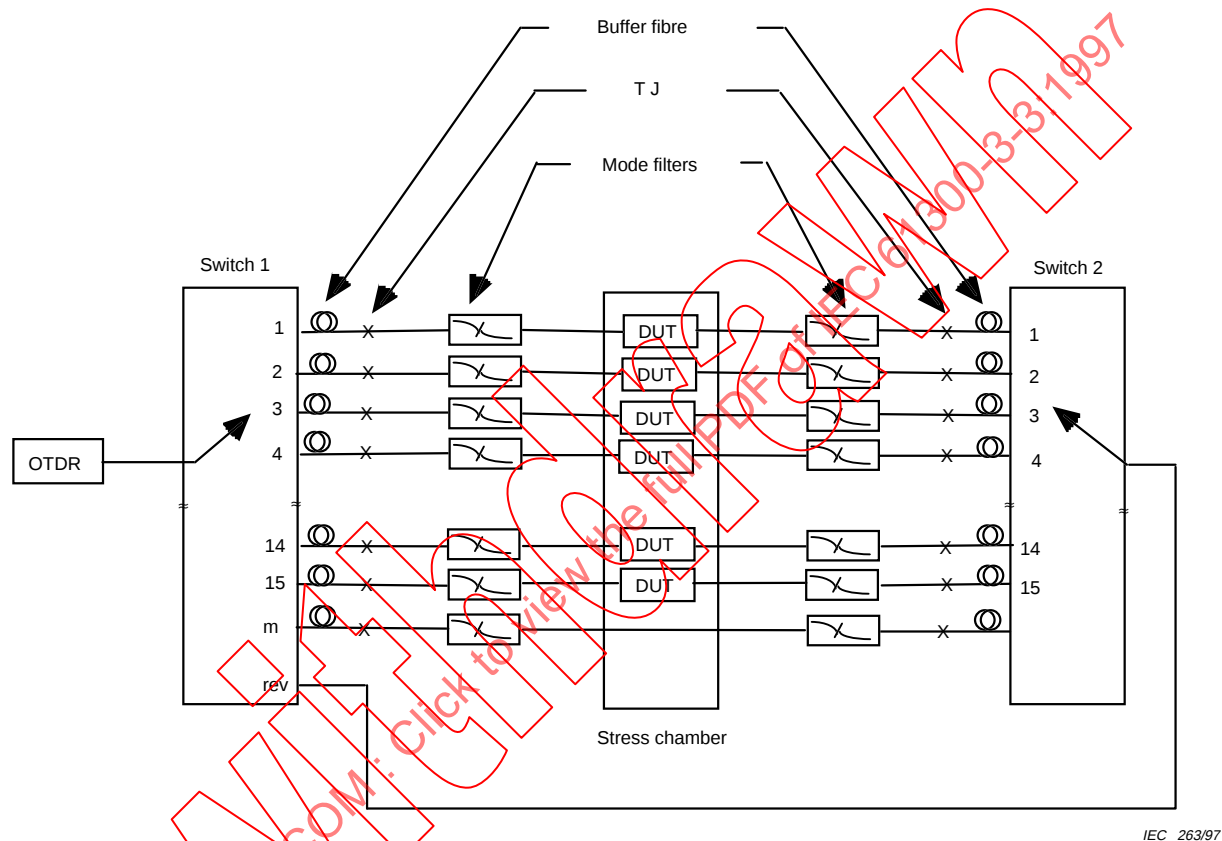
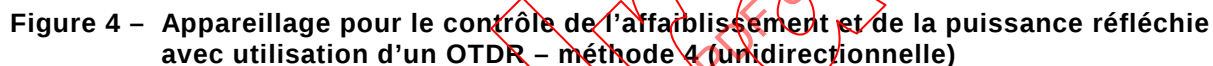


Figure 3 – Apparatus for monitoring attenuation and return loss by use of an OTDR – method 3 (bidirectional)



4.1 Méthode 1

Cette méthode met en oeuvre le contrôle périodique de l'affaiblissement et de la puissance réfléchie d'un ensemble de DUT dans une chambre d'essai sous contrainte en mesurant la puissance transmise (mesurée en D_1) et la puissance réfléchie (mesurée en D_2) et en les comparant au niveau de puissance réfléchie mesuré en D_3 . Il est recommandé que la combinaison de la source de lumière, S, et du dispositif de couplage $1 \times N$ soit caractérisé pour la constance du rapport de division vers chacun des portes de sortie, cette constance déterminant la précision des mesures de contrôle.

Mesurer périodiquement D_1 et D_3 pour chaque porte de dispositif de couplage du dispositif de couplage $1 \times N$. Le logarithme du rapport de D_1 sur D_3 est proportionnel à l'affaiblissement (en dB) du DUT correspondant. Les variations de ce rapport sont contrôlées et calculées périodiquement afin de déterminer la dérive de l'affaiblissement du DUT connecté à cette porte du dispositif de couplage $1 \times N$. La méthode classique pour la présentation des résultats d'essai consiste à tracer (en fonction du temps) l'évolution du rapport D_1/D_3 .

Mesurer périodiquement D_2 et D_3 pour chaque porte de dispositif de couplage du dispositif de couplage $1 \times N$. Le rapport de D_2 sur D_3 est proportionnel à la puissance réfléchie (en dB) du DUT correspondant. Les variations de ce rapport sont contrôlées et calculées périodiquement afin de déterminer la dérive de l'affaiblissement du DUT connecté à chaque porte du dispositif de couplage $1 \times N$. La méthode classique pour la présentation des résultats d'essai consiste à tracer (en fonction du temps) l'évolution du rapport D_2/D_3 .

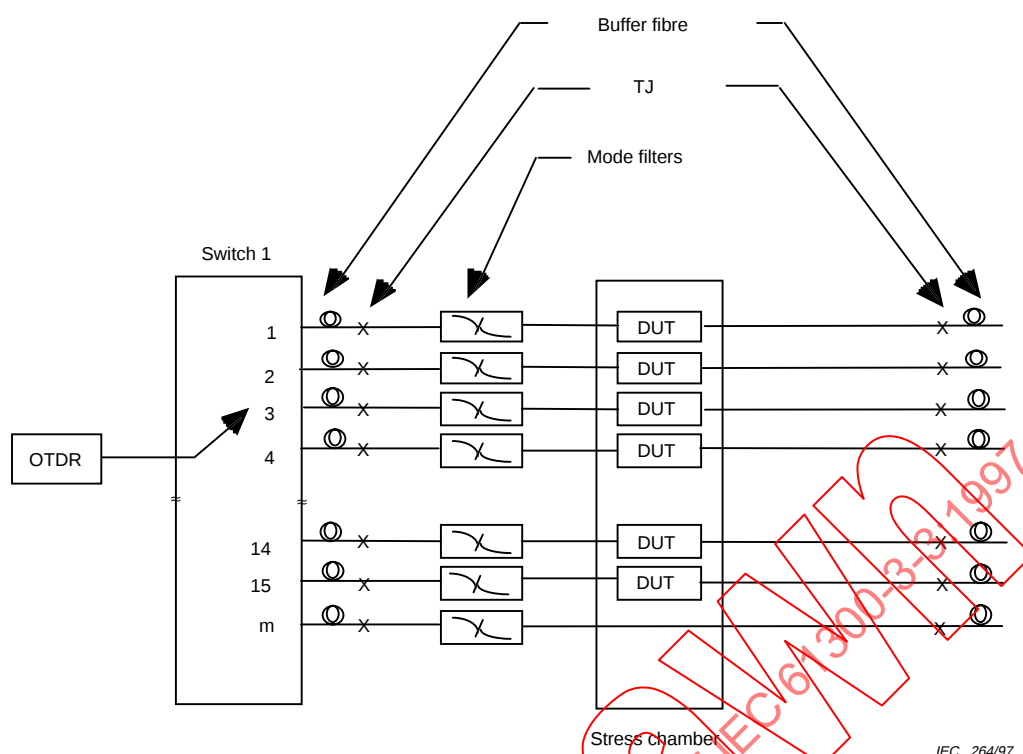


Figure 4 – Apparatus for monitoring changes in attenuation and return loss by use of an OTDR – method 4 (unidirectional)

4 Procedure

4.1 Method 1

This method involves the periodic monitoring of attenuation and return loss of a set of DUTs in a stress chamber by measuring throughput power (measured at D_1) and reflected power (measured at D_2) and comparing them with the reference power level measured at D_3 . The combination of the light source, S, and the $1 \times N$ branching device should be characterized for constancy of splitting ratio to each of the output ports since this constancy will determine the accuracy of the monitoring measurements.

4.1.1 Attenuation monitoring – method 1 (optional)

Periodically take the readings of D_1 and D_3 for each branching device port of the $1 \times N$ branching device. The log of the ratio of these readings is proportional to the attenuation (in dB) of the corresponding DUT. Changes in this ratio are monitored and calculated periodically to determine the drift in the attenuation of the DUT connected to this port of the $1 \times N$ branching device. The typical method for presentation of the test results is to plot (versus time) the change in the ratio of the readings of D_1 and D_3 .

4.1.2 Return loss monitoring – method 1

Periodically take the readings of D_2 and D_3 for each branching device port of the $1 \times N$ branching device. The log of the ratio of these readings is proportional to the return loss (in dB) of the corresponding DUT. Changes in this ratio are monitored and calculated periodically to determine the drift in the return loss of the DUT connected to each port of the $1 \times N$ branching device. The typical method for presentation of the test results is to plot (versus time) the change in the ratio of the readings of D_2 and D_3 .

4.2 Méthode 2

Généralement, les différentes parties de l'installation d'essai de la figure 2 étant contrôlés par ordinateur, les mesures de référence et les mesures d'affaiblissement et de puissance réfléchie sont effectuées pour chaque composant à l'essai en séquence, au fur et à mesure que les commutateurs 1×N sont activés, et la séquence de mesure est répétée périodiquement pendant la durée de l'essai d'environnement, tandis que les composants sont soumis à une contrainte.

4.2.1 Affaiblissement – méthode 2

Une mesure de l'affaiblissement du composant à l'essai dans la voie «i» au temps «t» est comme suit:

$$L_{i,t} = K_i - P_{i,t}$$

où

$P_{i,t} = p_{i,t} - p_{m,t}$ est la puissance normalisée en dB;

$p_{m,t}$ est la puissance transmise par la voie d'essai, m;

$p_{i,t}$ est la puissance mesurée avec les commutateurs 1 et 2, tous deux connectés sur la voie «i» en dBm;

K_i est la constante pour la voie «i» en dB.

Si plus d'une voie de référence est utilisée, la valeur de $p_{m,t}$ est la moyenne de toutes les voies de référence. Dans la figure 2, une ligne de référence «X» en dehors de la chambre est indiquée. Il s'agit d'une ligne de puissance de référence qui doit être utilisée comme contrôle contre une dérive excessive de la puissance de la source de lumière.

Noter que des lettres majuscules sont utilisées pour représenter la puissance normalisée et les lettres minuscules pour représenter les valeurs mesurées. La puissance normalisée dans la voie «i» est la puissance transmise par la voie «i», moins la moyenne de la puissance transmise par les voies de référence. L'utilisation de la puissance normalisée permet de rendre la détermination de l'atténuation indépendante des variations d'intensité de la source. Noter également que l'indice inférieur «t» fait référence à un ensemble de mesures, c'est-à-dire le dispositif de mesure dans des conditions spécifiques d'essai.

Il faut prendre soin qu'aucune modification ne soit effectuée pendant le temps au cours duquel un ensemble de mesures pour la détermination de $p_{i,t}$ sont effectuées, qui puisse changer les niveaux de puissance dans le système.

La constante K_i est déterminée par des mesures par coupures de puissance (voir figure 5) effectuée à la fin de la séquence d'essai.

$$K_i = B_i - A_i + P_{i,c}$$

où

A_i est la mesure de puissance par coupures dans la fibre «i» au point «a» (voir figure 5);

B_i est la mesure de puissance par coupures dans la fibre «i» au point «b» (voir figure 5);

$P_{i,c}$ est la valeur de $P_{i,t}$ au moment où les mesures par coupures sont effectuées.

4.2 Method 2

Generally, with the various parts of the test facility of figure 2 under computer control, reference measurements and measurements of attenuation and return loss are made for each component under test in sequence as the $1 \times N$ switches step, and the measurement sequence is repeated periodically for the duration of the environmental test as the components are stressed.

4.2.1 Attenuation – method 2

A measurement of attenuation of the component under test in channel "i" at time "t" is as follows:

$$L_{i,t} = K_i - P_{i,t}$$

where

$P_{i,t} = p_{i,t} - p_{m,t}$ is the normalized power in dB;

$p_{m,t}$ is the power through the monitor channel, m;

$p_{i,t}$ is the power measured with switches 1 and 2 both set to channel "i" in dBm;

K_i is the constant for channel "i" in dB.

Where more than one reference channel is used, the value of $p_{m,t}$ is the average of all reference channels. In figure 2, a reference line "X" outside the chamber is shown. This is an optical reference power line to be used to monitor against excessive light source power drift.

Note that upper-case letters are used to denote normalized power and lower-case letters to denote measured values. Normalized power in channel "i" is the power transmitted through channel "i", minus the average of the power transmitted through the reference channels. The use of normalized power allows the determination of loss to be independent of variations in source intensity. Note also that the subscript "t" refers to a set of measurements, i.e. the measurement set at a specific test condition.

Care must be taken that no changes are made, during the time in which a set of measurements for the determination of $p_{i,t}$ are being made, that would alter power levels in the system.

The constant K_i is determined with a cutback measurement (see figure 5) made at the completion of the test sequence.

$$K_i = B_i - A_i + P_{i,c}$$

where

A_i is the cutback measurement of power in fibre "i" at point "a" (see figure 5);

B_i is the cutback measurement of power in fibre "i" at point "b" (see figure 5);

$P_{i,c}$ is the value of $P_{i,t}$ at the time when the cutback measurements are made.

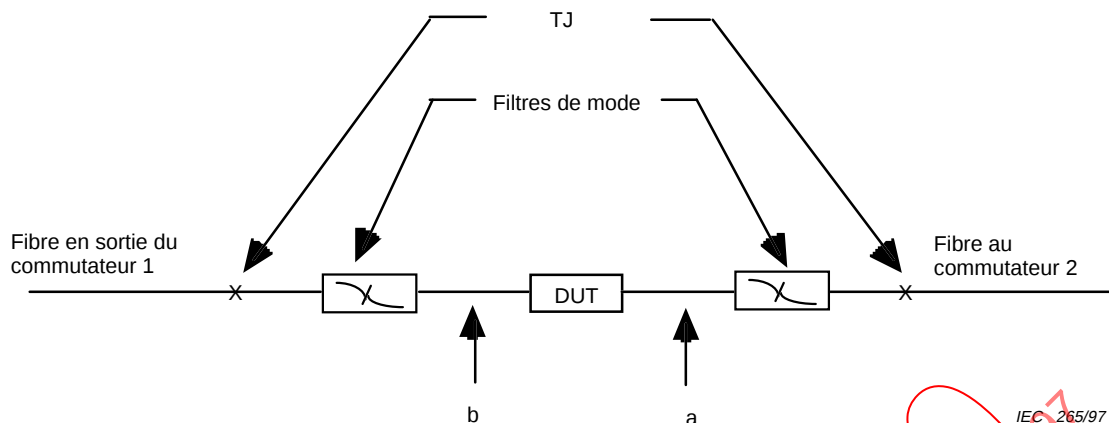


Figure 5 – Localisation des mesures de puissance par coupures (transmission)

La séquence de mesures pour la détermination de K_i est: premièrement, effectuer les mesures pour $P_{i,c}$ puis effectuer la mesure par coupures de A_i puis B_i . Les mesures de A_i et B_i sont effectuées à l'aide d'un appareil de mesure de la puissance avec un raccord pour fibre nue.

4.2.2 Puissance réfléchie – méthode 2

Mettre le commutateur 1 sur la voie «i» et le commutateur 2 sur la voie «rev». Une mesure de la puissance réfléchie d'un composant à l'essai dans la voie «i» au temps «t» est comme suit:

$$RL_{i,t} = P_{i,t} - G_i + 10 \log (1 - 10^{-\Delta P/10}) \text{ dB}$$

où

$P_{i,t} = p_{i,t} - p_{r,t}$ est la puissance normalisée dans la voie «i», en dB;

Noter que dans les calculs de la puissance réfléchie, la puissance normalisée est la puissance dans la voie «i» moins la puissance dans la voie «r».

$p_{r,t}$ est la puissance, mesure avec le commutateur 1 sur la voie «r» et le commutateur 2 sur la voie «rev», en dBm;

$$\Delta P = P_{i,t} - P_{i,0} \text{ dB}$$

où

$P_{i,0} = p_{i,0} - p_{r,0}$ est la puissance réfléchie normalisée, mesurée avec les fibres de la voie «i» des commutateurs 1 et 2 raccordées ensemble directement sans composant entre les commutateurs, en dB;

G_i est la constante;

Si $|\Delta P| > 10 \text{ dB}$, on peut utiliser l'approximation suivante pour la puissance réfléchie:

$$RL_{i,t} \cong P_{i,t} - G_i \text{ dB}$$

La constante G_i est évaluée par des mesures effectuées avec la fibre de la voie «i» du commutateur 1 terminée avec une puissance réfléchie de référence. La puissance réfléchie de référence est une longueur de fibre dont une des extrémités est terminée par un élément de puissance réfléchie connue.

$$G_i = P_{i,r} - S + 10 \log (1 - 10^{-\Delta P/10})$$

où

S est la puissance réfléchie de référence, en dB;

$P_{i,s}$ est la puissance normalisée dans la voie «i» terminée par la puissance réfléchie de référence S , en dB;

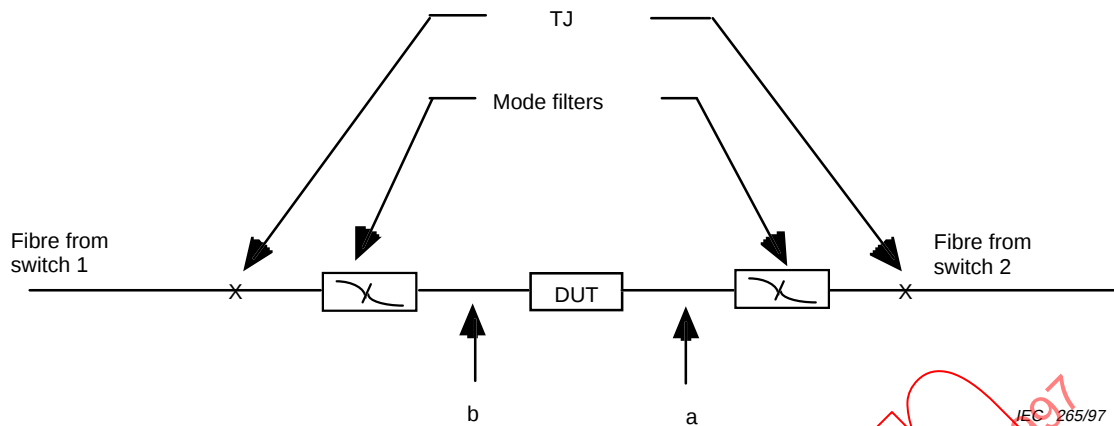


Figure 5 – Cutback measurement location (transmission)

The sequence of measurements in the determination of K_i is: first, make the measurements for $P_{i,c}$, then make the cutback measurement A_i and then B_i . The measurements of A_i and B_i are made using a power meter with a bare fibre adapter.

4.2.2 Return loss – method 2

Set switch 1 to channel "i" and switch 2 to channel "rev". A measurement of return loss of a component under test in channel "i" at time "t" is as follows:

$$RL_{i,t} = P_{i,t} - G_i + 10 \log (1 - 10^{-\Delta P/10}) \text{ dB}$$

where

$P_{i,t} = p_{i,t} - p_{r,t}$ is the normalized power in channel "i", in dB;

Note that in calculations for return loss, normalized power is the power in channel "i" minus the power in channel "r".

$p_{r,t}$ is the power, measured with switch 1 on channel "r" and switch 2 on channel "rev", in dBm;

$$\Delta P = P_{i,t} - P_{i,0} \text{ dB}$$

where

$P_{i,0} = p_{i,0} - p_{r,0}$ is the normalized reflected power, measured with the fibres from channel "i" of switches 1 and 2 spliced directly together without a component between the switches, in dB;

G_i is a constant;

When $|\Delta P| > 10 \text{ dB}$, the following approximation for return loss may be used:

$$RL_{i,t} \cong P_{i,t} - G_i \text{ dB}$$

The constant G_i is evaluated using measurements made with the fibre from channel "i" of switch 1 terminated with a reference return loss. The reference return loss is a length of fibre one end of which is terminated with a known return loss.

$$G_i = P_{i,r} - S + 10 \log (1 - 10^{-\Delta P/10})$$

where

S is the reference return loss, in dB;

$P_{i,S}$ is the normalized power in channel "i" terminated with reference return loss S , in dB;

$$\Delta P = P_{i,s} - P'_{i,0} \text{ dB}$$

où

$P'_{i,0}$ est la puissance réfléchie normalisée avec un haut affaiblissement dans la fibre en utilisant, par exemple, un mandrin de serrage dans la fibre entre la puissance réfléchie de référence S et SW1.

4.3 Méthode 3

Généralement, l'OTDR et les commutateurs étant contrôlés par ordinateur, les mesures d'affaiblissement et de puissance réfléchie dans les deux directions à travers le DUT sont effectuées en séquence, au fur et à mesure que les commutateurs 1×N sont activés. La séquence de mesure est répétée périodiquement pendant la durée de l'essai d'environnement, tandis que les DUT sont soumis à une contrainte.

4.3.1 Affaiblissement – méthode 3

Une mesure de l'affaiblissement du DUT dans la voie «i» au temps «t» est effectuée comme suit:

$$L_{i,t} = \frac{Xf_{i,t} + Xr_{i,t}}{2} + K_i$$

où

$Xf_{i,t}$ est la variation de puissance à l'écran de l'OTDR pour le composant à l'essai (voir figure 6) avec le commutateur 1 sur la voie «i»;

$Xr_{i,t}$ est identique à $Xf_{i,t}$ sauf que le commutateur 2 est sur la voie «i», et le commutateur 1 est sur la voie «rev»;

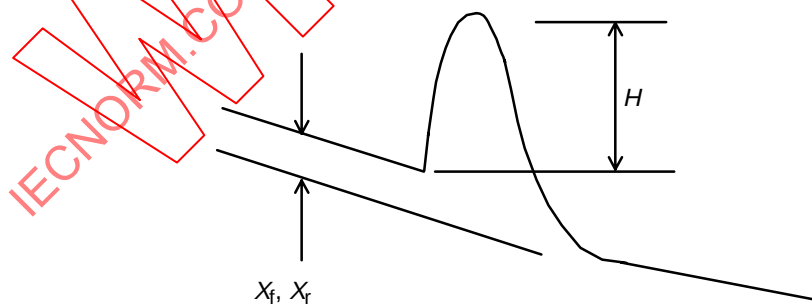
K_i est constante pour la voie «i».

NOTES

1 Dans l'appareillage de la figure 3, la ligne de contrôle de référence désignée par «m» est utilisée pour contrôler les variations qui peuvent se produire dans la fibre elle-même par opposition au DUT dans la chambre de contrainte.

2 S'agissant d'un essai de contrôle, seule la variation de l'affaiblissement est jugée significative. Par conséquent, la variation de $L_{i,t}$ par rapport à la mesure initiale est le facteur important, plutôt que la valeur absolue de $L_{i,t}$.

La séquence de mesures pour la détermination de K_i est, premièrement, effectuer les mesures $Xf_{i,c}$ et $Xr_{i,c}$, remplacer l'OTDR par une source à double longueur d'onde, effectuer la mesure par coupure A_i puis la mesure par coupure B_i . Les mesures de A_i et B_i sont effectuées à l'aide d'un adaptateur de fibre nue et d'un appareil de mesure de la puissance. Ce sont les seules mesures qui ne sont pas effectuées avec l'OTDR.



IEC 266/97

Figure 6 – Réponse de l'OTDR à un DUT

Les valeurs de X_f et X_r sont les valeurs d'atténuation observées dans les directions de transmission avant et arrière plus l'atténuation dans les liaisons temporaires et les extracteurs de gaine.

$$\Delta P = P_{i,s} - P'_{i,0} \text{ dB}$$

where

$P'_{i,0}$ is the normalized reflected power with a high attenuation in the fibre using, for example, a mandrel wrap between the reference return loss S and SW1.

4.3 Method 3

Generally, with the OTDR and the switches under computer control, measurements of attenuation and return loss in both directions through the DUTs are made in sequence as the $1 \times N$ switches step. The measurement sequence is repeated periodically for the duration of the environmental test as the DUTs are stressed.

4.3.1 Attenuation – method 3

A measurement of attenuation of the DUT in channel "i" at time "t" is carried out as follows:

$$L_{i,t} = \frac{Xf_{i,t} + Xr_{i,t}}{2} + K_i$$

where

$Xf_{i,t}$ is the change in power in the OTDR display for the component under test (see figure 6) with switch 1 set on channel "i";

$Xr_{i,t}$ is the same as $Xf_{i,t}$ except that switch 2 is set on channel "i", and switch 1 is set on channel "rev";

K_i is a constant for channel "i".

NOTES

1 In the apparatus of figure 3, the reference monitor line denoted as "m" is used to monitor for changes which may occur in the fibre itself as opposed to the DUT in the stress chamber.

2 Since this is a monitoring experiment, only the change in attenuation is considered significant. Thus the change in $L_{i,t}$ from the initial measurement is the important factor rather than the absolute value of $L_{i,t}$.

The sequence of measurements in the determination of K_i is, first, to make the measurements $Xf_{i,c}$ and $Xr_{i,c}$, replace the OTDR with a dual-wavelength source, make cutback measurement A_i and then cutback measurement B_i . The measurements of A_i and B_i are made using a bare fibre adapter and power meter. These are the only measurements that are not made with the OTDR.

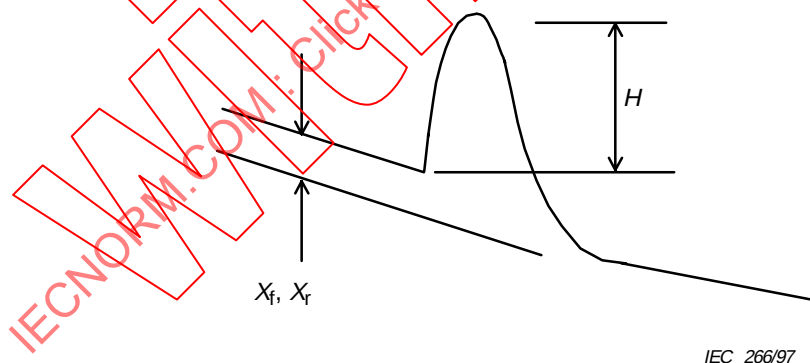


Figure 6 – OTDR response to a DUT

The values of X_f and X_r are values of loss as seen in both the forward and reverse directions of transmission plus loss in the temporary joints and the mode strippers.

La constante K_i est déterminée par une mesure par coupure effectuée à la fin de la séquence d'essai.

$$K_i = B_i - A_i - \frac{X_{f_i,c} + X_{r_i,c}}{2}$$

où

A_i est la mesure par coupure de la puissance dans la fibre «i» au point «a» (voir figure 7);

B_i est la mesure par coupure de la puissance dans la fibre «i» au point «b» (voir figure 7);

$X_{f_i,c}$ et $X_{r_i,c}$ sont les mesures effectuées au moment des mesures par coupure.

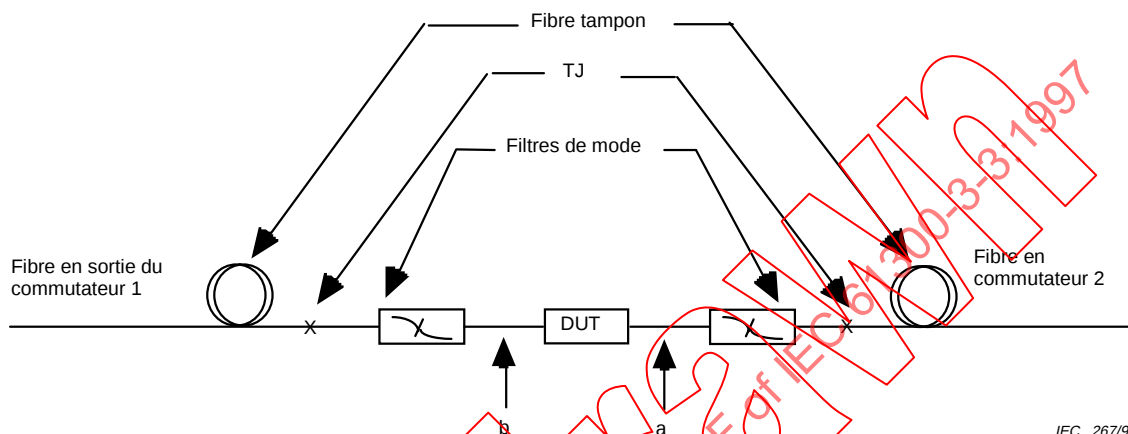


Figure 7 – Localisation de la mesure par coupure (OTDR)

4.3.2 Puissance réfléchie – méthode 3

Mettre le commutateur 1 sur la voie pour laquelle puissance réfléchie est en cours de mesure. Une mesure de la puissance réfléchie est effectuée de la façon suivante:

AVERTISSEMENT: Pour les impulsions de lumière courtes (durée de moins de 1 μ s), la largeur de bande de réponse du détecteur de l'OTDR peut limiter la précision de la mesure. Dans ce cas, il est recommandé d'étalonner la puissance réfléchie par rapport à un élément de puissance réfléchie de référence.

La puissance réfléchie du DUT dans la voie «i» au temps «t» est la suivante:

$$RL_{i,t} = -2H_{i,t} + C_i - 10 \log \left(1 - 10^{-2H_{i,t}/10} \right)$$

où

$H_{i,t}$ est la hauteur de la puissance réfléchie sur le tracé de l'OTDR (figure 6);

C_i est la constante pour la voie «i».

La constante C_i peut être évaluée à l'aide de l'équation suivante:

$$C_i = B - 10 \log T$$

où

B est le coefficient de retrodiffusion pour la fibre, approximativement 80 pour la plupart des fibres monomodes à 1300 nm et 82,5 à 1550 nm. Pour l'évaluation exacte de B , consulter 4.2.4 de la CEI 1300-3-6;

T est la durée de l'impulsion de l'OTDR en nanosecondes.

The constant K_i is determined with a cutback measurement made at the completion of the test sequence.

$$K_i = B_i - A_i - \frac{X_{f_{i,c}} + X_{r_{i,c}}}{2}$$

where

A_i is a cutback measurement of power in fibre "i" at point "a" (see figure 7);

B_i is a cutback measurement of power in fibre "i" at point "b" (see figure 7);

$X_{f_{i,c}}$ and $X_{r_{i,c}}$ are the measurements made at the time of the cutback measurements.

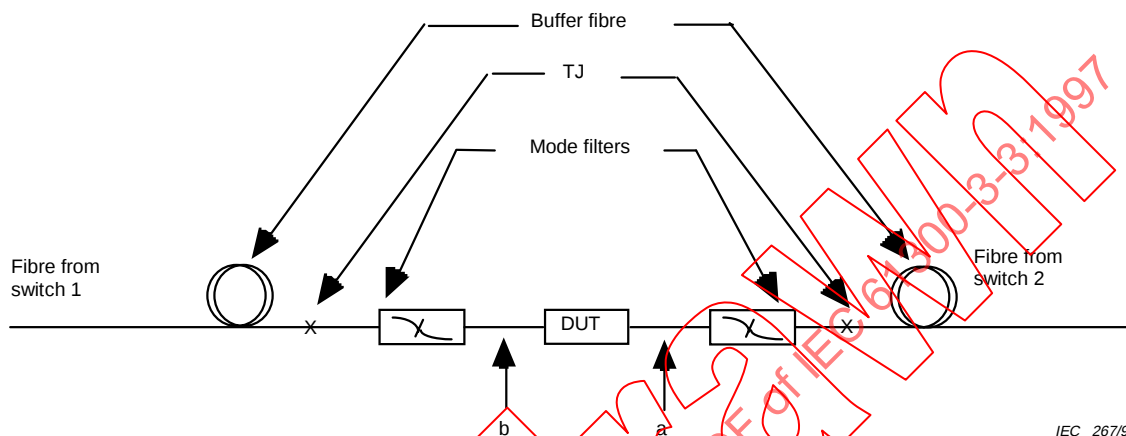


Figure 7 – Cutback measurement location (OTDR)

4.3.2 Return loss – method 3

Set switch 1 to the channel for which return loss is being measured. A measurement of return loss is made as follows:

CAUTION – For short light pulses (less than 1 μ s duration), the bandwidth of response of the OTDR detector can limit the measurement accuracy. In this case, the return loss should be calibrated against a reference back-reflection element.

Return loss of the DUT in channel "i" at time "t" is the following:

$$RL_{i,t} = -2H_{i,t} + C_i - 10 \log \left(1 - 10^{-2H_{i,t}/10} \right)$$

where

$H_{i,t}$ is the height of the reflectance in the OTDR trace (figure 6);

C_i is a constant for channel "i".

The constant C_i may be evaluated with the following equation:

$$C_i = B - 10 \log T$$

where

B is the back-scattering coefficient for the fibre, approximately 80 for most singlemode fibres at 1300 nm and 82,5 at 1550 nm. For the exact evaluation of B , consult 4.2.4 of IEC 1300-3-6;

T is the time duration of the OTDR pulse in nanoseconds.

Si $H_{i,t} > 5$ dB, l'approximation suivante de la puissance réfléchie peut être utilisée:

$$RL_{i,t} \cong -2H_{i,t} + C_i$$

Une autre méthode pour évaluer C_i consiste à raccorder un élément de puissance réfléchie connue à la fibre de la voie «i» du commutateur 1. La puissance réfléchie de référence R_L , est une longueur de fibre, dont une extrémité est terminée par un élément de puissance réfléchie connue.

$$C_i = 2H_{i,t} + R_L + 10 \log \left(1 - 10^{-2H_{i,t}/10} \right)$$

où

R_L est la valeur de la puissance réfléchie de référence.

4.4 Méthode 4

Cette méthode est fonctionnellement similaire à la méthode 3 mais traduit le fait que dans un essai de contrôle, une bonne mesure de la performance d'un DUT peut être obtenue sans faire de mesures bidirectionnelles à l'aide de l'OTDR. Les variations de la valeur de l'affaiblissement ou de la puissance réfléchie du DUT mesurées sur l'OTDR depuis une direction peuvent servir de critère pour la performance du DUT. Par conséquent, comme indiqué en figure 4, l'appareillage ne comprend qu'un seul commutateur 1×N.

L'affaiblissement relatif du DUT dans la voie «i» au temps «t» est alors:

$$L_{i,t} = Xf_{i,t}$$

NOTE – Comme dans la méthode 3, le facteur important pour un essai de contrôle est la variation de $L_{i,t}$ par rapport à la valeur initiale.

La puissance réfléchie est donnée en 4.3.2.

5 Détails à préciser

5.1 Méthodes 1 et 2

- Paramètres de la source
- Paramètres de commutateur ou de dispositif de couplage 1×N
- Méthodes de vérification de S , puissance réfléchie de référence, et comment l'insérer avec une faible perte d'insertion dans la ligne de référence
- Périodicité des mesures
- Limites d'affaiblissement initial pour les composants
- Procédures pour réduire les puissances réfléchies
- Paramètres du dispositif de couplage
- Exigences fonctionnelles
- Variations admissibles d'affaiblissement et de puissance réfléchie
- Ecart

When $H_{i,t} > 5$ dB, the following approximation for return loss may be used:

$$RL_{i,t} \cong -2H_{i,t} + C_i$$

An alternative method for evaluating C_i is to splice a known return loss to the fibre from channel "i" of switch 1. The reference return loss, R_L is a length of fibre, one end of which is terminated with a known return loss.

$$C_i = 2H_{i,t} + R_L + 10 \log \left(1 - 10^{-2H_{i,t}/10} \right)$$

where

R_L is the value of the reference return loss.

4.4 Method 4

This method is functionally similar to method 3 but reflects the fact that in a monitoring test, a good measure of the performance of a DUT can be obtained without making bidirectional OTDR measurements. Changes in the value of attenuation or return loss of the DUT as measured on the OTDR from one direction can serve as the criteria for DUT performance. Therefore, as shown in figure 4, the apparatus includes only one 1×N switch.

Relative attenuation of the DUT in channel "i" at time "t" is then:

$$L_{i,t} = Xf_{i,t}$$

NOTE – As in method 3, the important factor for a monitoring experiment is the change in $L_{i,t}$ from the initial value.

Return loss is given in 4.3.2.

5 Details to be specified

5.1 Methods 1 and 2

- Source parameters
- Switch or 1×N branching device parameters
- Methods to verify S_i , reference return loss, and how to insert it with low insertion loss into the reference line
- Periodicity of measurements
- Initial attenuation limits for components
- Procedures to reduce reflected powers
- Branching device parameters
- Performance requirements
- Allowable change in attenuation and return loss
- Deviations

5.2 Méthodes 3 et 4

- Paramètres de l'OTDR
- Paramètres des commutateurs
- Longueurs et caractéristiques de fibre (fibre tampon)
- Périodicité des mesures
- Limites d'affaiblissement initial pour les composants
- Exigences fonctionnelles
- Variations admissibles d'affaiblissement et de puissance réfléchie
- Ecart

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-3:1997

5.2 *Methods 3 and 4*

- OTDR parameters
- Switch parameters
- Fibre lengths and characteristics (buffer fibre)
- Periodicity of measurements
- Initial attenuation limits for components
- Performance requirements
- Allowable change in attenuation and return loss
- Deviations

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-3:1997

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61300-3-3:1997

Withdrawn



Standards Survey

We at the IEC want to know how our standards are used once they are published.

The answers to this survey will help us to improve IEC standards and standard related information to meet your future needs

Would you please take a minute to answer the survey on the other side and mail or fax to:

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 Geneva 20

Switzerland

or

Fax to: CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

Case postale 131

1211 GENEVA 20

Switzerland