

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61280-4-2

Première édition
First edition
1999-08

**Procédures d'essai de base des sous-systèmes
de télécommunication à fibres optiques –**

**Partie 4-2:
Installation de câbles à fibres optiques –
Affaiblissement des installations de câbles
à fibres unimodales**

**Fibre optic communication subsystem
basic test procedures –**

**Part 4-2:
Fibre optic cable plant –
Single-mode fibre optic cable plant attenuation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61280-4-2:1999

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61280-4-2

Première édition
First edition
1999-08

**Procédures d'essai de base des sous-systèmes
de télécommunication à fibres optiques –**

**Partie 4-2:
Installation de câbles à fibres optiques –
Affaiblissement des installations de câbles
à fibres unimodales**

**Fibre optic communication subsystem
basic test procedures –**

**Part 4-2:
Fibre optic cable plant –
Single-mode fibre optic cable plant attenuation**

© IEC 1999 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 Varembe 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 Domaine d'application et objet.....	8
2 Références normatives.....	8
3 Appareillage.....	10
3.1 Méthode 1 – Mesureur de puissance optique	10
3.1.1 Source lumineuse.....	10
3.1.2 Matériel de mesure de puissance optique	10
3.1.3 Câbles de liaison d'essai	10
3.2 Méthode 2 – Réflectomètre optique dans le domaine du temps (OTDR).....	10
4 Echantillon d'essai	12
5 Procédure	12
5.1 Méthode 1 – Pertes d'insertion à l'aide d'un mesureur de puissance optique	12
5.1.1 Méthode 1a – Mesure avec un câble de liaison.....	14
5.1.2 Méthode 1b – Mesure avec deux câbles de liaison.....	14
5.1.3 Méthode 1c – Mesure avec trois câbles de liaison.....	16
5.2 Méthode 2 – Pertes d'insertion à l'aide d'un OTDR	18
5.2.1 Vérification de l'étalonnage.....	18
5.2.2 Liaison d'installation de câbles.....	20
5.2.3 Montage de l'OTDR.....	20
5.2.4 Réglage initial	20
5.2.5 Placement du premier curseur.....	22
5.2.6 Placement du second curseur.....	22
5.2.7 Mesure bidirectionnelle.....	22
6 Calculs.....	22
6.1 Méthode 1.....	22
6.2 Méthode 2.....	22
6.3 Jugements.....	22
7 Résultats d'essai	24
7.1 Informations requises.....	24
7.2 Informations disponibles.....	24
8 Informations de spécification	24
Annexe A (informative) Bibliographie	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Apparatus	11
3.1 Method 1 – Optical power meter	11
3.1.1 Light source	11
3.1.2 Optical power measurement equipment	11
3.1.3 Test jumpers	11
3.2 Method 2 – Optical time domain reflectometer (OTDR)	11
4 Test sample	13
5 Procedure	13
5.1 Method 1 – Insertion loss using an optical power meter	13
5.1.1 Method 1a – One jumper-cable measurement	15
5.1.2 Method 1b – Two jumper-cable measurement	15
5.1.3 Method 1c – Three jumper-cable measurement	17
5.2 Method 2 – Insertion loss using an OTDR	19
5.2.1 Calibration verification	19
5.2.2 Cable plant attachment	21
5.2.3 OTDR set-up	21
5.2.4 Initial adjustment	21
5.2.5 First cursor placement	23
5.2.6 Second cursor placement	23
5.2.7 Bi-directional measurement	23
6 Calculations	23
6.1 Method 1	23
6.2 Method 2	23
6.3 Judgments	23
7 Test results	25
7.1 Required information	25
7.2 Available information	25
8 Specification information	25
Annex A (informative) Bibliography	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION À FIBRES OPTIQUES –

Partie 4-2: Installation de câbles à fibres optiques – Affaiblissement des installations de câbles à fibres unimodales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 61280-4-2 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs 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
86C/246/FDIS	86C/253/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM
BASIC TEST PROCEDURES –****Part 4-2: Fibre optic cable plant –
Single-mode fibre optic cable plant attenuation**

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 specifications, 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 61280-4-2 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86C/246/FDIS	86C/253/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 3.

Annex A is for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61280-4-2:1999

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

Withdrawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61280-4-2:1999

PROCÉDURES D'ESSAI DE BASE DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION À FIBRES OPTIQUES –

Partie 4-2: Installation de câbles à fibres optiques – Affaiblissement des installations de câbles à fibres unimodales

1 Domaine d'application et objet

Le but de cette partie de la CEI 61280 est de décrire des procédures de mesure de l'affaiblissement (perte) optique des installations de câbles à fibres unimodales. Il n'est pas destiné aux essais de composants et ne définit pas les éléments à mesurer dans une installation. Le document invoquant la procédure de cette partie de la CEI 61280 établit les prescriptions relatives à l'installation, la maintenance, la réparation et les essais de conformité.

L'affaiblissement (perte) optique est un essai spécifique associé à la CEI 61281-1.

La procédure d'essai de cette partie de la CEI 61280 peut être utilisée pour mesurer les pertes optiques entre deux points quelconques connectés passivement, y compris des terminaisons de connexion, d'une installation de câbles à fibres unimodales. Il est admis qu'une installation de câbles à fibres optiques comporte des câbles à fibres optiques, des connecteurs, des panneaux de montage, des câbles de liaison et d'autres composants passifs, mais aucun composant actif.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61280. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61280 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60793-1-4:1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 4: Méthodes de mesure des caractéristiques optiques et de transmission*

CEI 61281-1:1999, *Sous-systèmes de télécommunications par fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61300-3-4:1998, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement*

CEI 61300-3-6:1997, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Puissance réfléchie*

CEI 61315:1995, *Etalonnage des radiomètres pour sources fibrées*

FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM BASIC TEST PROCEDURES –

Part 4-2: Fibre optic cable plant – Single-mode fibre optic cable plant attenuation

1 Scope and object

The purpose of this part of IEC 61280 is to describe procedures to measure the optical attenuation (loss) performance of installed single-mode fibre optic cable plants. It is neither intended for component testing, nor does it define those elements of an installation which are to be measured. The document that invokes the procedure of this part of IEC 61280 is to establish the requirements for installation, maintenance, repair and conformance testing.

The optical attenuation (loss) performance is a specific test associated with IEC 61281-1.

The test procedure of this part of IEC 61280 may be used to measure the optical loss between any two passively connected points, including end terminations, of a single-mode fibre optic cable plant. The fibre optic cable plant may consist of fibre optic cables, connectors, mounting panels, jumper cables, and other passive components, but may not include active components.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61280. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61280 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60793-1-4:1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 4: Measuring methods for transmission and optical characteristics*

IEC 61281-1:1999, *Fibre optic communication subsystems – Part 1: Generic specification*

IEC 61300-3-4:1998, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examination and measurements – Attenuation*

IEC 61300-3-6:1997, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61315:1995, *Calibration of fibre optic power meters*

3 Appareillage

Deux méthodes de mesure des pertes d'une installation de câbles sont décrites. La méthode 1 utilise un matériel de mesure de puissance optique. La méthode 2 utilise un réflectomètre temporel (OTDR). La méthode 2 fournit une estimation indirecte des pertes de l'installation de câbles, et bien qu'un étalonnage soit généralement possible, il est possible d'obtenir des valeurs plus précises et plus fiables en utilisant la méthode 1. Si les valeurs obtenues par la méthode 1 et la méthode 2 diffèrent, les résultats de la méthode 1 doivent être reconnus comme corrects. La méthode 2 n'est pas recommandée pour les installations de câbles comprenant des dispositifs de branchement et/ou des isolateurs.

3.1 Méthode 1 – Mesureur de puissance optique

3.1.1 Source lumineuse

Utiliser une source optique au niveau de la ou des longueurs d'onde lumineuse utilisées dans le système en essai ou de la ou des longueurs d'onde spécifiées dans la spécification particulière. Utiliser les conditions d'injection décrites dans la CEI 60793-1-4, méthode 793-1-C1A, et employer une méthode permettant de supprimer les modes de propagation d'ordre élevé. Une méthode de sélection de filtre de mode est décrite dans la méthode 793-1-C1A. Utiliser une source lumineuse suffisamment stable sur la période de mesure pour satisfaire à la prescription de précision de mesure indiquée dans la spécification particulière.

3.1.2 Matériel de mesure de puissance optique

Utiliser un mesureur de puissance optique capable de mesurer la puissance optique sur une gamme dynamique adéquate pour la ou les longueurs d'onde lumineuse utilisées dans l'essai. La linéarité du mesureur sur sa gamme dynamique et la stabilité au cours des variations de conditions d'environnement doivent être compatibles avec la précision spécifiée dans la spécification particulière. Etalonner le mesureur de puissance optique selon la CEI 61315.

3.1.3 Câbles de liaison d'essai

Sauf spécification contraire, les câbles de liaison d'essai doivent présenter des propriétés physiques et optiques nominalelment égales à l'installation de câbles avec laquelle le matériel est destiné à fonctionner. Les câbles de liaison doivent présenter une longueur comprise entre 2 m et 5 m et doivent comporter des fibres avec un revêtement supprimant la lumière de la gaine. Des connecteurs adaptés doivent être utilisés. Des câbles de liaison à fibres unimodales doivent être installés avec deux boucles de 80 mm de diamètre. Il convient que la qualité des connecteurs de câbles de liaison d'essai soit suffisante pour n'exercer qu'un effet négligeable sur le résultat de la mesure (par exemple qualité de référence).

3.2 Méthode 2 – Réflectomètre optique dans le domaine du temps (OTDR)

Utiliser un OTDR comportant un émetteur optique et d'autres caractéristiques correspondant à la description de la CEI 60793-1-4, méthode 793-1-C1C. Les longueur(s) d'onde centrale(s) et largeur(s) spectrale(s) doivent être périodiquement vérifiées à l'aide d'un instrument de mesure approprié tel qu'un analyseur de spectre optique. Les connecteurs à fibres optiques de zone morte doivent se conformer à la méthode 793-1-C1C. Pour obtenir des informations supplémentaires sur les OTDR, se reporter à la méthode 793-1-C1C, à la CEI 61300-3-4 ou à la CEI 61300-3-6.

Etalonner l'OTDR selon la CEI 60793-1-4, méthode 793-1-C1C. De manière idéale, il convient que les conditions d'injection satisfassent à la CEI 60793-1-4, méthode 793-1-C1A, et emploient une méthode permettant de supprimer les modes de propagation d'ordre élevé. Le filtre de mode utilisé pour supprimer les modes d'ordre élevé dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à la longueur d'onde de coupure est typiquement un enroulement à mandrin, bien qu'un enroulement plus serré que celui utilisé dans la méthode 793-1-C1A puisse être nécessaire.

3 Apparatus

Two methods for measuring the installed cable plant losses are described. Method 1 uses optical power measurement equipment. Method 2 uses an optical time domain reflectometer (OTDR). If the values obtained by method 1 and method 2 differ from each other, the results of method 1 shall be accepted as correct. Method 2 is not recommended for cable plants containing branching devices and/or isolators.

3.1 Method 1 – Optical power meter

3.1.1 Light source

Use an optical source at the wavelength(s) of light used in the system being tested or at the wavelength(s) specified in the detail specification. Use the launch conditions described in IEC 60793-1-4, method 793-1-C1A and employ a method to remove high-order propagating modes. A method to select a mode filter is described in method 793-1-C1A. Use a light source that is sufficiently stable over the period of the measurement to meet the measurement precision requirement stated (if any) in the detail specification.

3.1.2 Optical power measurement equipment

Use an optical power meter capable of measuring optical power over an adequate dynamic range at the wavelength(s) of light used in the test. The linearity of the meter over its dynamic range, and stability over variations in environmental conditions shall be consistent with the accuracy and precision specified (if any) in the detail specification. Calibrate the optical power meter per IEC 61315.

3.1.3 Test jumpers

Unless otherwise specified, the test jumpers shall have physical and optical properties nominally equal to the cable plant with which the equipment is intended to operate. The jumpers shall be 2 m to 5 m long, and shall contain fibres with coatings that remove cladding light. Appropriate connectors shall be used. Single-mode jumpers shall be deployed with two 80 mm diameter loops. Test jumper connectors should be of sufficient quality so as to have a negligible effect upon the measurement result (for example reference quality).

3.2 Method 2 – Optical time domain reflectometer (OTDR)

Use an OTDR possessing an optical transmitter and other features as described in IEC 60793-1-4, method 793-1-C1C. The central wavelength(s) and spectral width(s) shall be periodically verified using a suitable measuring instrument, such as an optical spectrum analyzer. Dead zone fibre connectors shall be as in method 793-1-C1C. For additional information on OTDRs, refer to method 793-1-C1C, to IEC 61300-3-4, or to IEC 61300-3-6.

Calibrate the OTDR per IEC 60793-1-4, method 793-1-C1C. Ideally, the launch conditions should be in accordance with IEC 60793-1-4, method 793-1-C1A and employ a method to remove high-order propagating modes. The mode filter to remove high-order modes in the wavelength range above the cut-off wavelength is typically a mandrel wrap, although a somewhat tighter wrap than that used in method 793-1-C1A may be necessary.

4 Echantillon d'essai

Le spécimen d'essai est une liaison point-à-point conforme à la spécification particulière.

5 Procédure

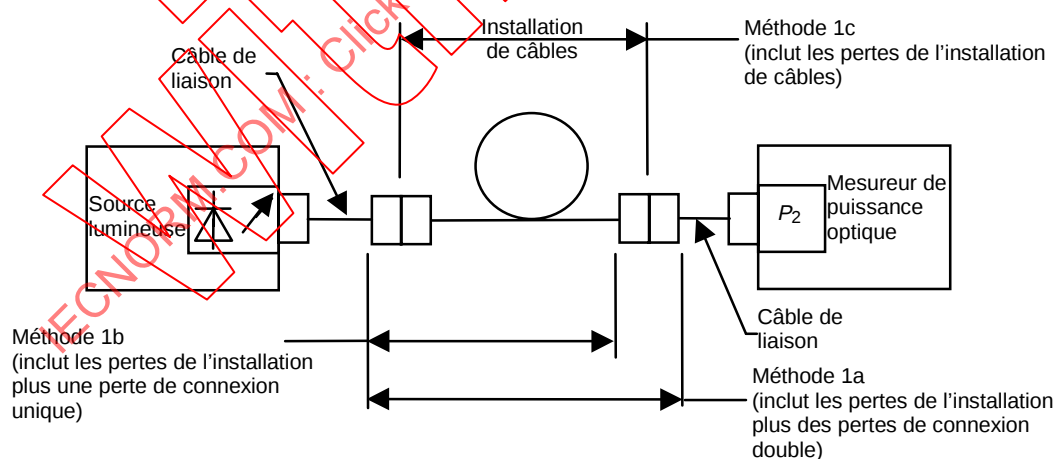
Pour obtenir des résultats cohérents, nettoyer toutes les connexions (embouts et manchons de couplage) au niveau des points d'essai optique avant d'effectuer la mesure. Mesurer les pertes optiques de l'installation de câbles selon l'une des méthodes suivantes. Noter que les mesures d'affaiblissement peuvent être réalisées au cas où la source lumineuse et le mesureur de puissance optique se trouvent en des emplacements largement séparés, qui sont éloignés de l'endroit où l'on fait les mesures de référence décrites ci-dessous. Par conséquent, il est essentiel que l'étalonnage de l'appareillage d'essai, quand il est déplacé en un lieu éloigné, ne soit pas affecté par le transport.

5.1 Méthode 1 – Pertes d'insertion à l'aide d'un mesureur de puissance optique

La méthode 1 fait référence à la réalisation d'une procédure d'essai utilisant un mesureur de puissance optique. La méthode 1 inclut trois méthodes spécifiques. Les trois méthodes sont définies d'après la manière dont la mesure de la puissance de référence est réalisée et sont désignées de la façon suivante:

- méthode 1a: Mesure avec un câble de liaison;
- méthode 1b: Mesure avec deux câbles de liaison;
- méthode 1c: Mesure avec trois câbles de liaison.

Le résultat de la mesure réalisée selon la méthode 1a inclut les pertes au sein de l'installation de câbles et des pertes de connexions doubles. Le résultat de la méthode 1b inclut les pertes au sein de l'installation de câbles et une perte de connexion unique. Le résultat de la méthode 1c inclut seulement la perte au sein de l'installation de câbles. Les valeurs mesurées pour les trois méthodes sont décrites dans la figure 1.



IEC 977/99

Figure 1 – Valeurs mesurées, relatives à l'installation de câbles, pour les méthodes 1a, 1b et 1c

Selon la description de 3.1.3, la qualité des connecteurs de câbles de liaison d'essai doit être suffisante pour n'exercer qu'un effet négligeable sur le résultat de la mesure. En raison de leur longueur réduite, les pertes des fibres de câbles de liaison ne sont pas prises en compte. Le choix d'une méthode dépend de la facilité d'accès, du besoin d'adaptateurs ou des prescriptions indiquées dans la spécification particulière.

La méthode 1a doit être considérée comme l'option standard.

4 Test sample

The test specimen is a point-to-point link as specified in the detail specification.

5 Procedure

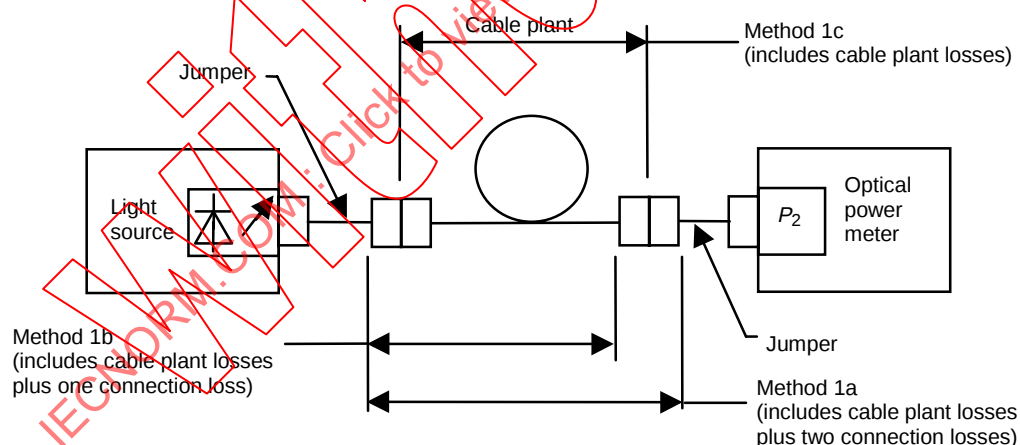
To achieve consistent results, clean all connections (ferrules and coupling sleeves) at the optical test points prior to measurement. Measure the optical loss of the cable plant according to one of the following methods. Note that the attenuation measurements may have to be carried out with the light source and the optical power meter at widely separate locations, which are remote from the place where the reference measurements described below are performed. It is therefore essential that the calibration of any test equipment, moved to a remote location, is not affected by transportation.

5.1 Method 1 – Insertion loss using an optical power meter

Method 1 refers to the conduct of this test procedure using an optical power meter. Method 1 includes three specific methods. The three methods are defined according to how the reference power measurement is performed and are named as follows:

- method 1a: One jumper-cable measurement;
- method 1b: Two jumper-cable measurement;
- method 1c: Three jumper-cable measurement.

The method 1a measurement result includes the loss within the cable plant and two connection losses. The method 1b result includes those losses within the cable plant and one connection loss. The method 1c result includes only the loss within the cable plant. The measured values for the three methods are depicted in figure 1.



IEC 977/99

Figure 1 – Cable plant measured values for methods 1a, 1b and 1c

As described in 3.1.3, the test jumper connectors shall be of sufficient quality so as to have a negligible effect upon the measurement result. Due to their short length, jumper fibre losses are ignored. Selection of a method is based upon ease of access, need for adapters, or requirements stated in the detail specification.

Method 1a shall be considered the standard option.

5.1.1 Méthode 1a – Mesure avec un câble de liaison

5.1.1.1 Méthode 1a – Mesure de la puissance de référence

Connecter le câble de liaison d'essai 1 entre la source lumineuse et le mesureur de puissance optique, comme indiqué sur la figure 2. Enregistrer la puissance optique, P_1 , qui est la puissance de référence.

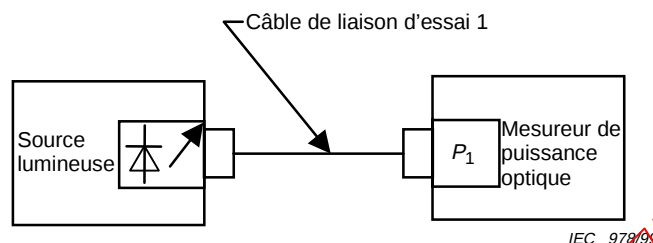


Figure 2 – Mesure de la puissance de référence pour la méthode 1a

5.1.1.2 Méthode 1a – Mesure de l'insertion de l'installation de câbles

Séparer le câble de liaison d'essai 1 au niveau de son point de connexion avec le mesureur de puissance sans déranger la liaison à la source lumineuse, ni introduire des courbures qui pourraient affecter la mesure. Relier le câble de liaison d'essai 1 à une extrémité de l'installation de câbles à mesurer et le câble de liaison d'essai 2 à l'autre extrémité, comme indiqué sur la figure 3.

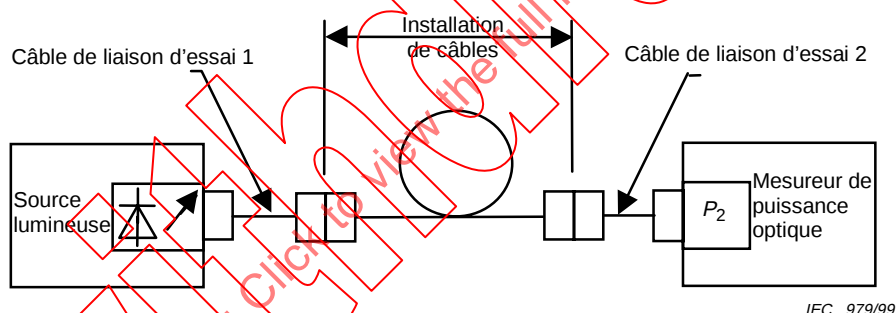


Figure 3 – Mesure de l'installation de câbles pour la méthode 1a

5.1.1.3 Méthode 1a – Mesure de la puissance d'essai

Enregistrer la puissance affichée, P_2 , qui est la puissance d'essai.

5.1.2 Méthode 1b – Mesure avec deux câbles de liaison

5.1.2.1 Méthode 1b – Mesure de la puissance de référence

Connecter les câbles de liaison d'essai 1 et 2 entre la source lumineuse et le mesureur de puissance optique, comme indiqué sur la figure 4. Enregistrer la puissance optique, P_1 , qui est la puissance de référence.

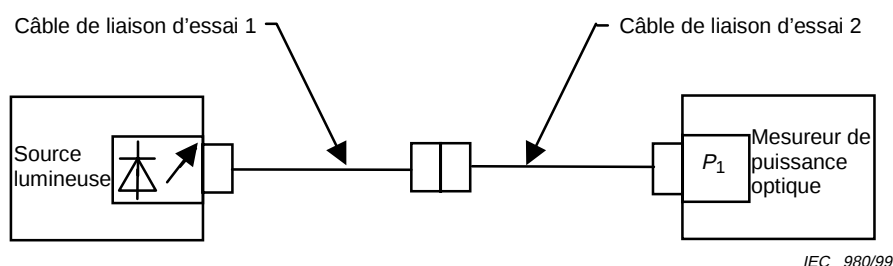


Figure 4 – Mesure de la puissance de référence pour la méthode 1b

5.1.1 Method 1a – One jumper-cable measurement

5.1.1.1 Method 1a – Reference power measurement

Connect test jumper 1 between the light source and the optical power meter, as shown in figure 2. Record the optical power, P_1 , which is the reference power.

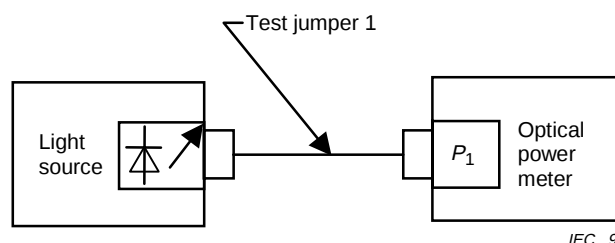


Figure 2 – Reference power measurement for method 1a

5.1.1.2 Method 1a – Cable plant insertion measurement

Separate test jumper 1 at its point of connection with the power meter without disturbing the attachment to the light source, or introducing bends that could affect the measurement. Re-attach test jumper 1 to one end of the cable plant to be measured and test jumper 2 to the other end, as shown in figure 3.

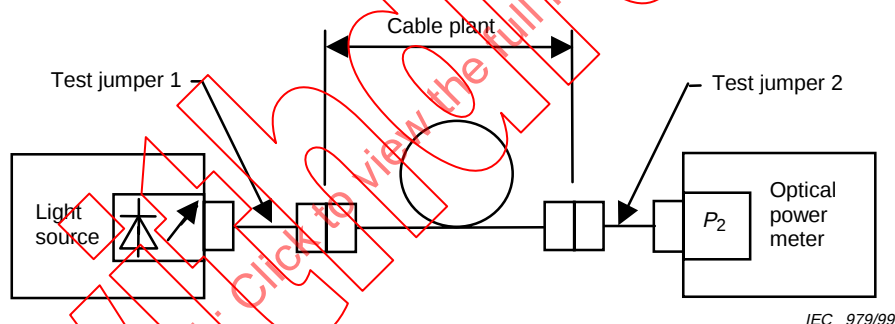


Figure 3 – Cable plant measurement for method 1a

5.1.1.3 Method 1a – Test power measurement

Record the displayed power, P_2 , which is the test power.

5.1.2 Method 1b – Two jumper-cable measurement

5.1.2.1 Method 1b – Reference power measurement

Connect test jumpers 1 and 2 between the light source and the optical power meter, as shown in figure 4. Record the optical power, P_1 , which is the reference power.

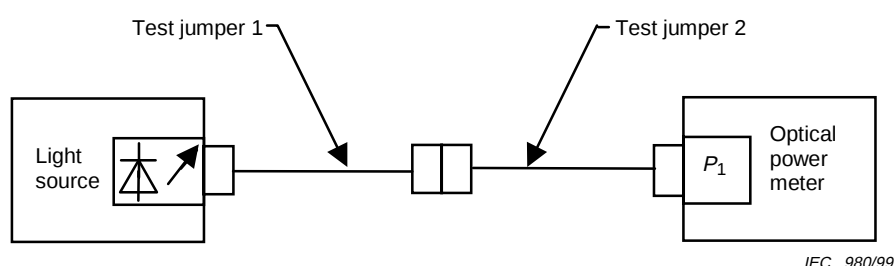


Figure 4 – Reference power measurement for method 1b

5.1.2.2 Méthode 1b – Mesure de l'insertion d'une installation de câbles

Séparer les deux câbles de liaison au niveau de leur point de connexion sans déranger leur liaison au matériel d'essai ni introduire des courbures qui pourraient affecter la mesure. Relier le câble de liaison d'essai 1 à une extrémité de l'installation de câbles à mesurer et le câble de liaison d'essai 2 à l'autre extrémité, comme indiqué sur la figure 5.

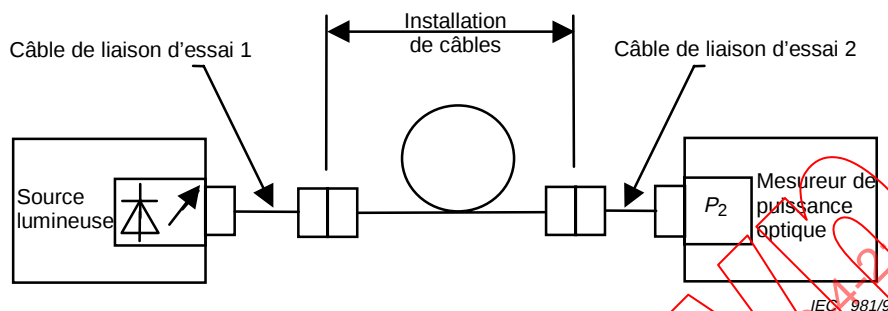


Figure 5 – Mesure de l'installation de câbles pour la méthode 1b

5.1.2.3 Méthode 1b – Mesure de la puissance d'essai

Enregistrer la puissance affichée, P_2 , qui est la puissance d'essai.

5.1.3 Méthode 1c – Mesure avec trois câbles de liaison

5.1.3.1 Méthode 1c – Mesure de la puissance de référence

Connecter les câbles de liaison 1 et 2 ainsi que le câble de liaison de référence entre la source lumineuse et le mesureur de puissance optique, comme indiqué sur la figure 6. Enregistrer la puissance optique, P_1 , qui est la puissance de référence.

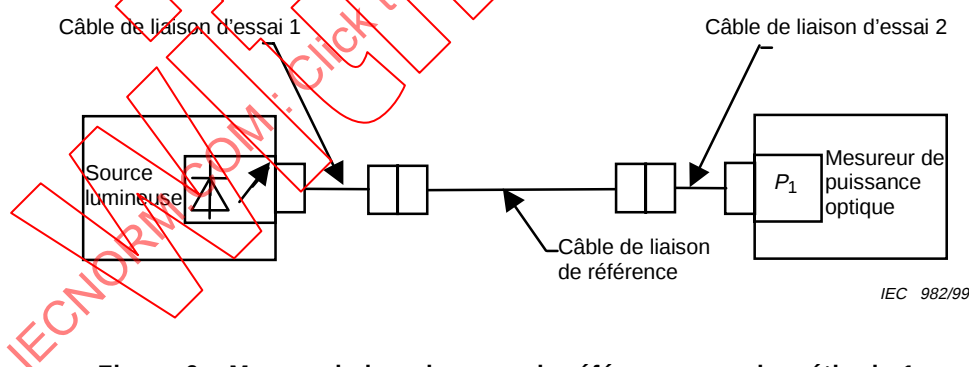


Figure 6 – Mesure de la puissance de référence pour la méthode 1c

5.1.3.2 Méthode 1c – Mesure de l'insertion d'une installation de câbles

Séparer le câble de liaison de référence sans supprimer les manchons d'interconnexion des câbles de liaison d'essai au niveau de leur point de connexion. Ne pas déranger leur liaison au matériel d'essai et n'introduire aucune courbure susceptible d'affecter la mesure. Relier le câble de liaison 1 à l'une des extrémités de l'installation de câbles à mesurer et le câble de liaison d'essai 2 à l'autre extrémité, comme indiqué sur la figure 7. Le câble de liaison de référence n'est pas utilisé dans la mesure d'insertion.

5.1.2.2 Method 1b – Cable plant insertion measurement

Separate the two jumpers at their point of connection without disturbing their attachment to the test equipment or introducing bends that could affect the measurement. Re-attach test jumper 1 to one end of the cable plant to be measured and test jumper 2 to the other end, as shown in figure 5.

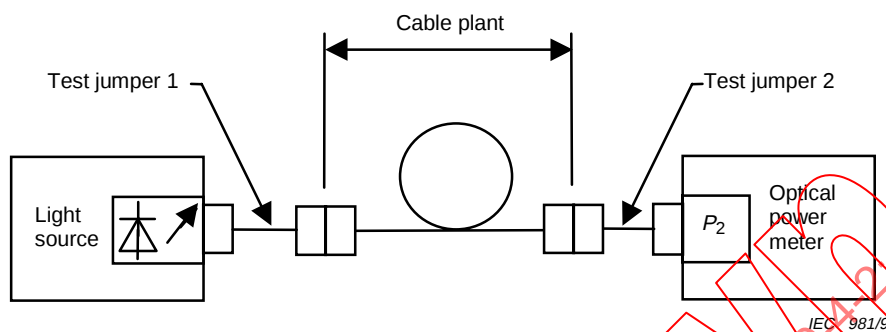


Figure 5 – Cable plant measurement for method 1b

5.1.2.3 Method 1b – Test power measurement

Record the displayed power, P_2 , which is the test power.

5.1.3 Method 1c – Three jumper-cable measurement

5.1.3.1 Method 1c – Reference power measurement

Connect test jumpers 1 and 2, and the reference jumper between the light source and the optical power meter, as shown in figure 6. Record the optical power, P_1 , which is the reference power.

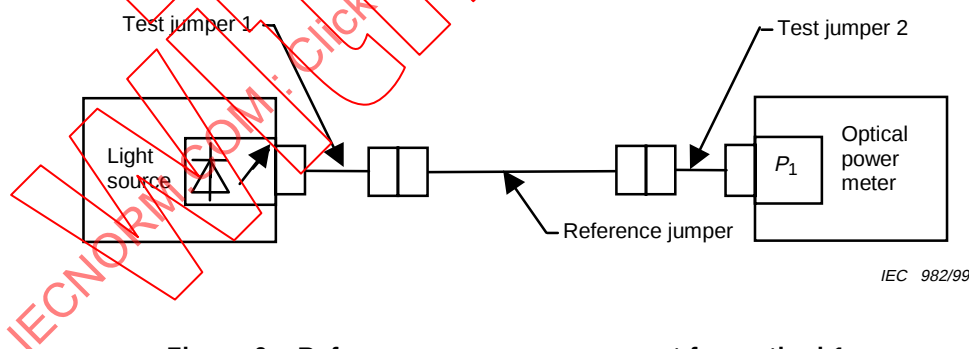


Figure 6 – Reference power measurement for method 1c

5.1.3.2 Method 1c – Cable plant insertion measurement

Separate the reference jumper without removing the interconnection sleeves from the test jumpers at their point of connection. Do not disturb their attachment to the test equipment or introduce bends that could affect the measurement. Re-attach test jumper 1 to one end of the cable plant to be measured and test jumper 2 to the other end, as shown in figure 7. The reference jumper is not used for the insertion measurement.

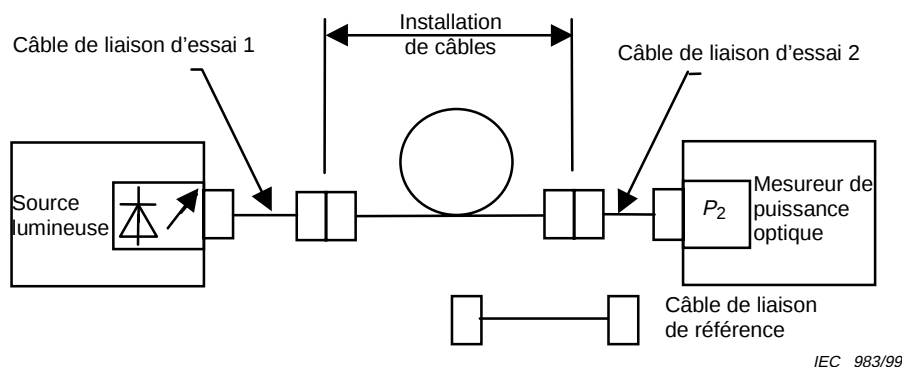


Figure 7 – Mesure de l'installation de câbles pour la méthode 1c

5.1.3.3 Méthode 1c – Mesure de la puissance d'essai

Enregistrer la puissance affichée, P_2 , qui est la puissance d'essai.

5.2 Méthode 2 – Pertes d'insertion à l'aide d'un OTDR

La méthode 2 inclut une perte de connexion dans la mesure de l'installation de câbles en plus des pertes contenues dans l'installation de câbles, comme indiqué sur la figure 8.

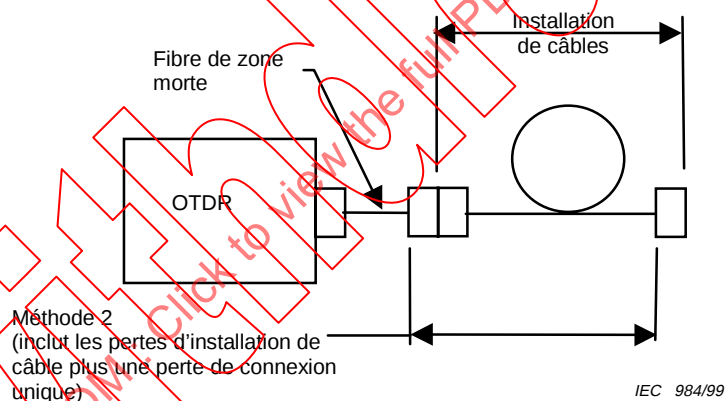


Figure 8 – Valeur mesurée de l'installation de câbles pour la méthode 2

5.2.1 Vérification de l'étalonnage

Des indications concernant la vérification de l'étalonnage doivent être fournies dans la spécification ou le document de référence invoquant cette procédure. Dans toutes les autres opérations, l'étape est facultative à moins que l'opérateur d'essai ait des raisons de penser que la vérification de l'étalonnage est nécessaire.

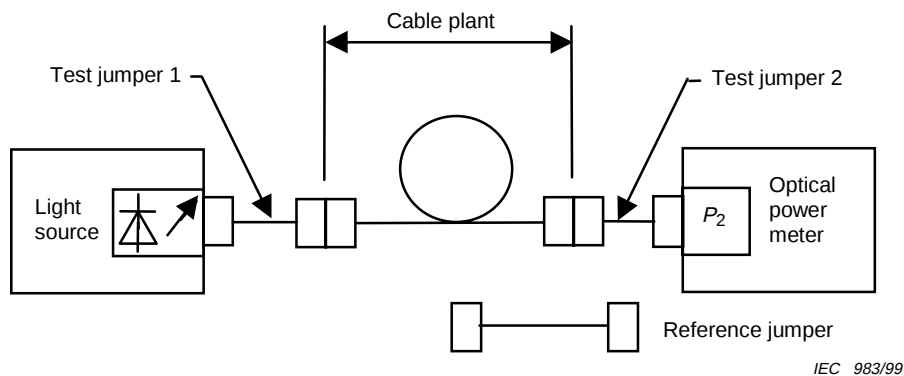


Figure 7 – Cable plant measurement for method 1c

5.1.3.3 Method 1c – Test power measurement

Record the displayed power, P_2 , which is the test power.

5.2 Method 2 – Insertion loss using an OTDR

Method 2 includes one connection loss in the measurement of the cable plant in addition to all losses contained within the cable plant, as is shown in figure 8.

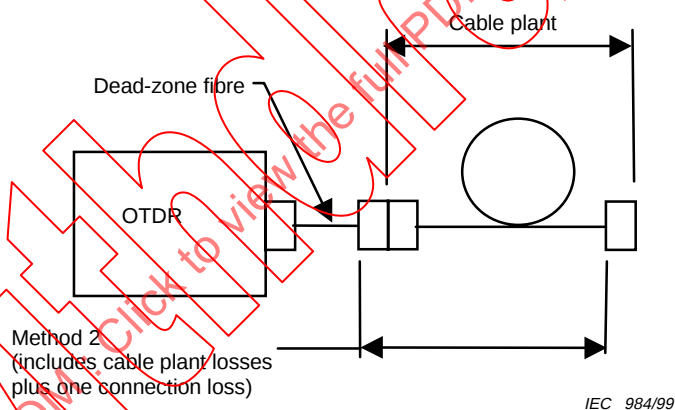


Figure 8 – Cable plant measured value for method 2

5.2.1 Calibration verification

Details on how to verify calibration shall be given in the specification or reference document that invokes this procedure. In all other operations, the step is optional unless the test operator has reason to believe that calibration verification is necessary.

5.2.2 Liaison de l'installation de câbles

Connecter l'installation de câbles destinée à l'essai à l'extrémité de la fibre de zone morte. Connecter l'autre extrémité de la fibre de zone morte à l'OTDR comme indiqué sur la figure 9.

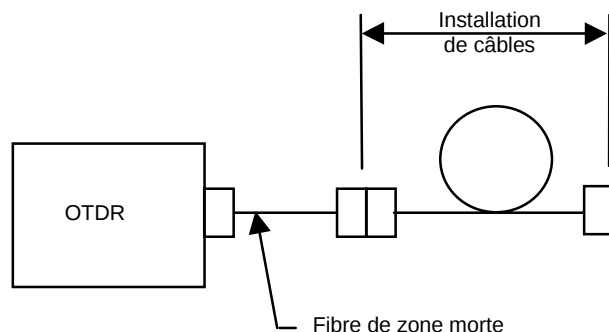


Figure 9 – Liaison d'installation de câbles pour la méthode 2

5.2.3 Montage de l'OTDR

Introduire les paramètres de l'OTDR qui dépendent de l'application tels que la longueur d'onde de la source, la durée d'impulsion, la gamme de longueurs et le moyennage de signaux dans l'instrument, ainsi que l'indice de retard de groupe effectif, si nécessaire. Il est admis que les valeurs de certains de ces paramètres soient préétablies au niveau de l'instrument.

5.2.4 Réglage initial

Régler l'instrument pour afficher un signal de rétrodiffusion provenant de l'installation de câbles. Il peut être avantageux de commencer par une mise à l'échelle verticale et horizontale approximative pour maximiser la longueur affichée. Un exemple est fourni à la figure 10.

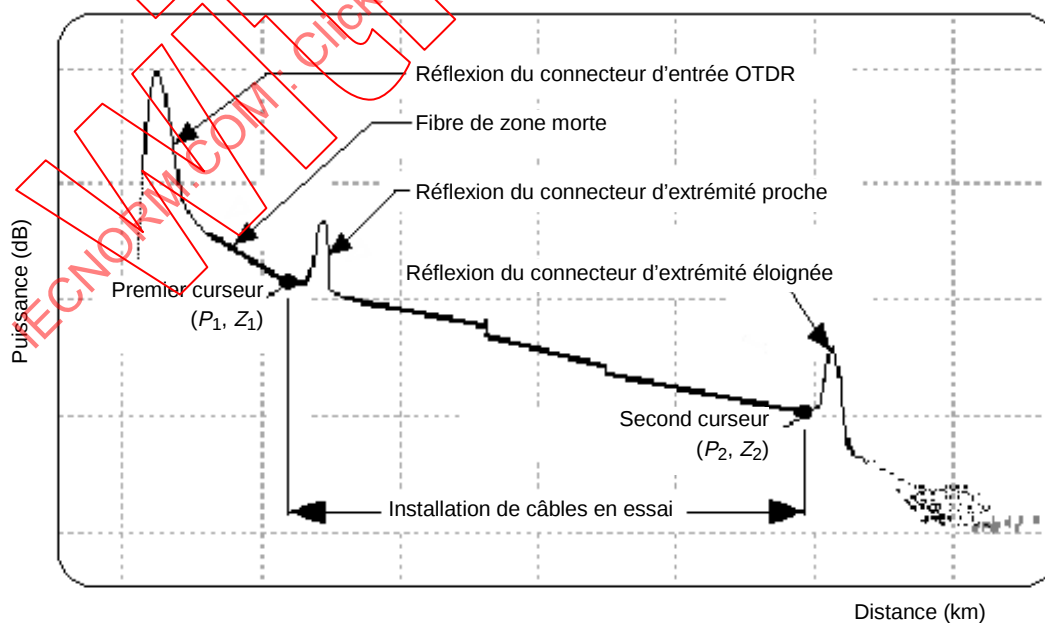


Figure 10 – Mesure de l'installation de câbles pour la méthode 2

5.2.2 Cable plant attachment

Connect the cable plant to be tested to the end of the dead-zone fibre. Connect the other end of the dead-zone fibre to the OTDR as shown in figure 9.

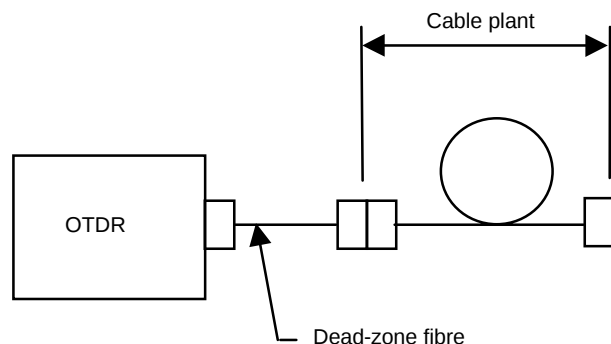


Figure 9 – Cable plant attachment for method 2

5.2.3 OTDR set-up

Enter the application dependent OTDR parameters such as source wavelength, pulse duration, length range, and signal averaging into the instrument, along with the effective group delay index, if required. The values of some of these parameters may be preset in the instrument.

5.2.4 Initial adjustment

Adjust the instrument to display a back scatter signal from the cable plant. It may be advantageous to begin with coarse vertical and horizontal scaling to maximize the length displayed. An example is given in figure 10.

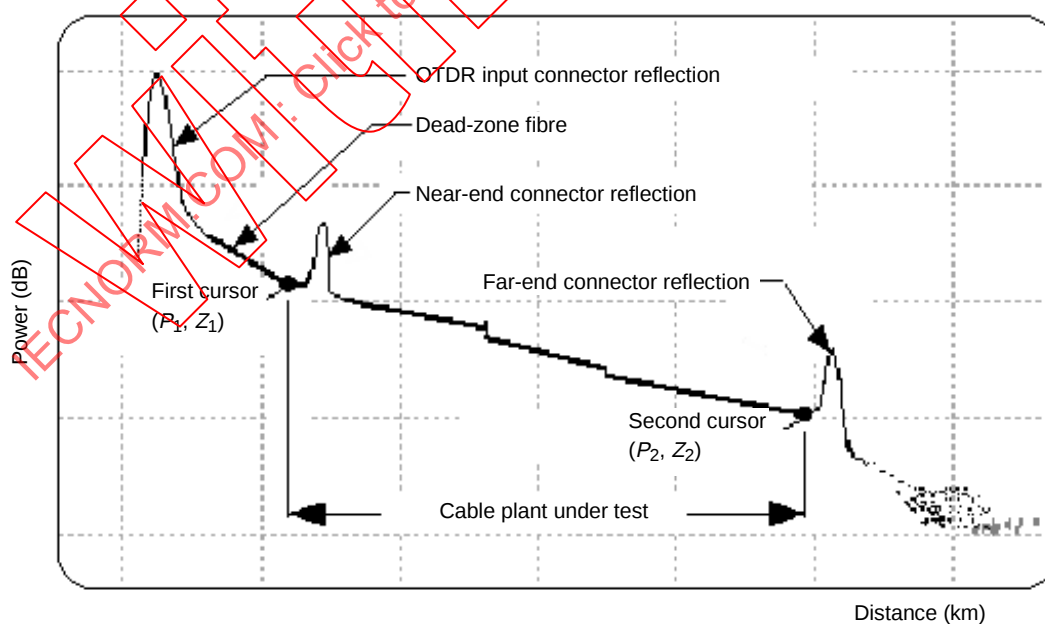


Figure 10 – Cable plant measurement for method 2

5.2.5 Placement du premier curseur

Placer un curseur près de l'extrémité de la partie linéaire de la fibre de zone morte, mais juste avant l'impulsion de réflexion associée au connecteur initial dans l'installation de câbles.

Si l'impulsion du connecteur n'est pas apparente du fait d'une discontinuité minimale, appliquer une courbure serrée à cet emplacement et modifier le rayon pour aider à placer le curseur. Supprimer la courbure serrée avant d'effectuer la mesure. Obtenir le niveau de puissance, P_1 , et les coordonnées de distance, Z_1 , grâce à l'affichage alphanumérique.

5.2.6 Placement du second curseur

Placer le même curseur ou un curseur différent près de l'extrémité de la partie linéaire de l'installation de câbles en essai, mais avant le dernier connecteur de l'installation de câbles. Il convient que l'extrémité soit apparente et non pas enterrée dans le plancher de bruit. Obtenir le niveau de puissance, P_2 , et les coordonnées de distance, Z_2 , grâce à l'affichage alphanumérique.

5.2.7 Mesure bidirectionnelle

Répéter l'essai pour un signal injecté dans la direction opposée, à la même longueur d'onde. Une moyenne est établie pour les deux traces bidirectionnelles de la fibre afin d'éliminer les effets des propriétés de rétrodiffusion variant avec la longueur (telles que le gain apparent). Une plus grande précision des estimations des pertes en résultera. Se reporter à la CEI 60793-1-4, méthode 793-1-C1C, pour obtenir des indications supplémentaires.

6 Calculs

6.1 Méthode 1

Calculer les pertes pour chaque mesure spécifiée dans le document de référence de la façon suivante (pour P_1 et P_2 dans les mêmes unités de puissance) :

$$L = -10 \log_{10} \left[\frac{P_2}{P_1} \right] \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

NOTE – Pour le matériel de mesure de puissance optique alimentant les unités en dBm, utiliser l'équation suivante:

$$L = P_1 - P_2 \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

6.2 Méthode 2

Une estimation des pertes de l'installation de câbles est donnée par l'équation suivante:

$$L = \frac{(P_1 - P_2)_{\text{direction 1}} + (P_1 - P_2)_{\text{direction 2}}}{2} \quad (\text{dB}) \quad (3)$$

Certains OTDR peuvent automatiquement réaliser la soustraction des deux points. Certains OTDR peuvent également utiliser une linéarisation par moyenne de moindres carrés. Il convient de ne pas utiliser de linéarisation par la méthode des moindres carrés lorsque des changements distincts de pente apparaissent de façon évidente sur l'affichage de l'OTDR.

6.3 Jugements

Si plusieurs essais successifs dépassent la spécification des pertes admissibles, remplacer le câble de liaison afin de déterminer si le câble de liaison est défectueux. Si on localise un câble de liaison défectueux, l'enlever et pratiquer de nouveaux essais sur les sections en défaut.