

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61300-3-19**

Première édition  
First edition  
1997-03

---

---

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

**Partie 3-19:  
Examens et mesures –  
Influence de la polarisation sur  
la puissance réfléchie d'un composant  
à fibres optiques monomodes**

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

**Part 3-19:  
Examinations and measurements –  
Polarization dependence of return loss  
of a single-mode fibre optic component**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 61300-3-19: 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**

**61300-3-19**

Première édition  
First edition  
1997-03

---

---

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

**Partie 3-19:  
Examens et mesures –  
Influence de la polarisation sur  
la puissance réfléchie d'un composant  
à fibres optiques monomodes**

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

**Part 3-19:  
Examinations and measurements –  
Polarization dependence of return loss  
of a single-mode fibre optic component**

© 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**K**

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
2.1 Méthode A .....	6
2.2 Méthode B .....	8
3 Matériel .....	8
3.1 Source optique .....	8
3.2 Unité d'excitation E .....	8
3.3 Régleur de polarisation PA .....	8
3.4 Dispositif de couplage indépendant de la polarisation BD .....	10
3.5 Liaison temporaire TJ .....	11
3.6 Fibre de référence RF .....	12
3.7 Détecteur .....	12
3.8 Dispositif de terminaison T .....	12
3.9 Dispositifs d'acquisition/enregistrement/traitement des données .....	12
4 Procédure .....	12
4.1 Précautions .....	12
4.2 Méthode A – Tous les états de polarisation .....	14
4.3 Méthode B – Polarisation linéaire uniquement .....	16
5 Détails à préciser .....	18

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-19:1997

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
Clause	
1 General .....	7
1.1 Scope and object .....	7
1.2 Normative reference .....	7
2 General description .....	7
2.1 Method A .....	7
2.2 Method B .....	9
3 Apparatus .....	9
3.1 Optical source .....	9
3.2 Excitation unit E .....	9
3.3 Polarization adjuster PA .....	9
3.4 Polarization independent branching device BD .....	11
3.5 Temporary joint TJ .....	13
3.6 Reference fibre RF .....	13
3.7 Detector .....	13
3.8 Terminator T .....	13
3.9 Data read-out/recording/processing devices .....	13
4 Procedure .....	13
4.1 Precautions .....	13
4.2 Method A – All states of polarization .....	15
4.3 Method B – Linear polarization only .....	17
5 Details to be specified .....	19

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-19:1997

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

### Partie 3-19: Examens et mesures – Influence de la polarisation sur la puissance réfléchie d'un composant à fibres optiques monomodes

#### 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 61300-3-19 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/851/FDIS	86B/950/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 3-19: Examinations and measurements – Polarization dependence of  
return loss of a singlemode fibre optic component**

## 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 61300-3-19 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/851/FDIS	86B/950/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 3-19: Examens et mesures – Influence de la polarisation sur la puissance réfléchie d'un composant à fibres optiques monomodes**

#### **1 Généralités**

##### *1.1 Domaine d'application et objet*

La présente partie de la CEI 1300 décrit l'essai qui détermine l'influence sur la puissance réfléchie d'une fibre monomode de l'état de polarisation (SOP) de la lumière traversant le composant. La puissance réfléchie est la valeur absolue du rapport en décibels de la puissance réfléchie totale à la puissance incidente d'un système ou liaison à fibres optiques. Le SOP de la lumière dans un composant étant généralement indéterminé et évoluant en fait souvent en fonction du temps, un composant présentant une dépendance de la polarisation aura une puissance réfléchie variable dans un système. Cette procédure peut être appliquée à tous les composants passifs monomodes et dispositifs d'interconnexion tels qu'atténuateurs, isolateurs, coupleurs, commutateurs, connecteurs et épissures, le cas échéant.

##### *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 875-1: 1996, *Dispositifs de couplage pour fibres optiques – Partie 1: Spécification générale*

#### **2 Description générale**

La mesure est effectuée en comparant la puissance optique incidente sur l'équipement à l'essai DUT avec la puissance optique réfléchie sur le trajet incident, lorsque la puissance optique dans un certain SOP est injectée dans le DUT. La comparaison est effectuée pour différents SOP. Pour cette mesure, le DUT est généralement un composant à fibres optiques à fibre amorce. Les puissances optiques injectées dans l'orifice d'entrée et réfléchies par l'équipement sur le trajet incident sont contrôlées en dérivant une partie de la puissance dans un dispositif de couplage indépendant de la polarisation. La comparaison est généralement facilitée de l'utilisation de l'acquisition automatique de données.

Deux méthodes de mesure de l'influence de la polarisation sont décrites.

##### *2.1 Méthode A*

La méthode A permet de déterminer la sensibilité maximale à la polarisation dans toute la gamme des états de polarisation possibles. La lumière est injectée dans la porte d'entrée du DUT de façon que des états de polarisation linéaire, circulaire, et elliptique avec différents axes d'orientation puissent être appliqués tandis que la puissance émise depuis les sorties est mesurée. En appliquant les puissances minimale et maximale à travers le DUT, les SOP peuvent donner les puissances réfléchies minimale et maximale du DUT. La méthode A est la méthode de prédilection, particulièrement pour tout dispositif pour lequel le SOP de la lumière traversant le dispositif évolue.



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

## **Part 3-19: Examinations and measurements – Polarization dependence of return loss of a singlemode fibre optic component**

### **1 General**

#### *1.1 Scope and object*

This part of IEC 1300 describes the test to determine the dependence of return loss of a singlemode fibre optic component on the state of polarization (SOP) of the light passing through the component. Return loss is the absolute value of the ratio in decibels of the total reflected power to the incident power from an optical fibre link or system. Since the SOP of light in a component is generally indeterminate and in fact often changing as a function of time, a component that exhibits polarization dependence will have varying return loss in a system. This procedure can be applied to any singlemode passive component and interconnecting device, including attenuators, isolators, branching devices, switches, connectors, and splices, if applicable.

#### *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 875-1: 1996, *Fibre optic branching devices – Part 1: Generic specification*

### **2 General description**

The measurement is made by comparing the optical power incident on the device under test DUT with the optical power reflected along the incident path when the optical power with certain SOP is launched into the DUT. The comparison is made under different SOP. In the measurement, the DUT is usually a pigtailed fibre optic component. Both the optical power launched into the input port and reflected from the device along the incident path are monitored by tapping some of the power respectively through a polarization independent branching device. The comparison is generally facilitated by the use of automated data acquisition.

Two methods for measuring the polarization dependence are described.

#### *2.1 Method A*

Method A will determine the maximum polarization sensitivity over all possible polarization states. Light is launched into the input port of the DUT such that linear, circular, and elliptical states of polarization with different axes of orientation can be adjusted while the power from the output ports is monitored. By adjusting for the maximum and minimum power through the DUT, the SOPs can result in the highest and lowest return loss of the DUT. Method A is preferred, particularly for any device in which the SOP of light passing through the device is changed.

## 2.2 Méthode B

La méthode B permet de déterminer la sensibilité maximale à la polarisation sur toute la gamme d'états de polarisation de la lumière injectée dans le dispositif. La méthode B sous-évalue généralement la sensibilité à la polarisation de la puissance réfléchie par les équipements qui sont insensibles à la lumière polarisée linéairement. Dans cette méthode, une lumière polarisée linéairement est injectée dans la porte d'entrée du DUT. Le SOP linéaire de la lumière injectée est généralement tourné de 180° au minimum tandis que la puissance réfléchie par le dispositif à l'essai est mesurée. Si la porte d'entrée du DUT contient une fibre ou un câble amorce intégré, l'amorce doit être déployée en ligne droite sans contraintes externes telles que la pliure, la torsion, l'ondulation ou la tension. Cela est nécessaire car l'état de polarisation transmis dans la fibre est altéré par les contraintes externes.<sup>1)</sup>

## 3 Matériel

Les appareillages et équipements suivants sont nécessaires pour effectuer cet essai:

### 3.1 Source optique

Une source laser capable de produire les caractéristiques spectrales définies dans la spécification particulière (longueur d'onde et largeur spectrale) doit être utilisée. Sauf indication contraire précisée dans la spécification particulière, la largeur spectrale doit être inférieure à 10 nm.

Il faut que la puissance de la source soit capable de répondre aux prescriptions de gamme dynamique de mesure lorsqu'elle est combinée à la sensibilité du détecteur.

La puissance doit pouvoir être modulée ou non modulée comme précisé dans la spécification particulière. La stabilité de puissance et de longueur d'onde doit être suffisante pour atteindre la précision de mesure voulue tout au long de la mesure. Sauf indication contraire, la stabilité de la puissance doit être de l'ordre de 0,05 dB.

NOTE – Il est possible que les lasers multimodes ne présentent pas la stabilité de polarisation requise pour cette mesure.

### 3.2 Unité d'excitation E

Cette unité est composée d'un système optique passif qui transmet la puissance optique pour le composant. Des dispositions doivent être prises afin de garantir que les modes d'ordre élevé soient suffisamment atténués et que le DUT soit monomode à la longueur d'onde de mesure.

### 3.3 Régleur de polarisation PA

Installation fixe ou processeur permettant de régler le SOP du faisceau optique incident à des fins de mesure. Il doit être compatible avec le composant en mesure. Sauf indication contraire, la source doit être polarisée à un rapport d'extinction d'au moins  $10^{-2}$ . Si la source n'est pas déjà polarisée à ce niveau, utiliser un polariseur pour maintenir ce rapport d'extinction sur toute la gamme de longueurs d'onde de mesure. Deux types de PA sont recommandés.

#### 3.3.1 Méthode A

Fournir un moyen permettant de régler de façon reproductible le SOP de l'injection dans tous les états possibles. L'alignement du système doit être suffisant pour garantir la reproductibilité de la puissance injectée pour la même orientation du polariseur. L'exemple représenté à la figure 1 montre un PA en ligne contenant un polariseur linéaire P, une lame à retard demi-onde de retardement H, et une lame à retard quart d'onde de retardement Q montés sur des platines de rotation dans un trajet optique collimaté formé par deux lentilles de collimation à la sortie du monochromateur. Tous les composants doivent être compatibles avec la longueur d'onde de la source, BD, et le DUT.

<sup>1)</sup> Rashleigh, R.C., "Origins and Control of Polarization Effect in Single-Mode Fibre", *Journal of Lightwave Technology*, vol. LTI #2, Juin 1983, pp 312-331.

## 2.2 Method B

Method B will determine the maximum polarization sensitivity over all linearly polarized launch state of light passing through the device. Method B will generally understate the polarization sensitivity of return loss of devices which are not dependent on linearly polarized light. In this method, linearly polarized light is launched into the input port of the DUT. The linear SOP of the launch is typically rotated through a minimum of 180° while the power reflected from the device under test is measured. If the input port of the DUT contains an integral fibre or cable pigtail, the pigtail shall be deployed in a straight line without any external stresses, for example bends, twists, kinks, or tension. This is necessary because the state of polarization carried in the fibre is altered by external stresses.<sup>1)</sup>

## 3 Apparatus

The following apparatus and equipment are required to perform this test:

### 3.1 Optical source

A laser source capable of producing the spectral characteristics defined in the detail specification (both wavelength and spectral width) shall be used. Unless specified in the detail specification, the spectral width shall be less than 10 nm.

The source power shall be capable of meeting the dynamic range requirements of the measurement when combined with the detector sensitivity.

The power shall be capable of being modulated or unmodulated as specified in the detail specification. The power and wavelength stability of the source shall be sufficient to achieve the desired measurement accuracy over the course of the measurement. Unless otherwise specified, the power stability shall be within 0,05 dB.

NOTE – Multimode lasers may not provide sufficient polarization stability required for this measurement.

### 3.2 Excitation unit E

This unit consists of a passive optical system which transmits the optical power to the component. Means shall be provided to ensure that higher order modes are sufficiently attenuated and the DUT is singlemoded at the wavelength of the measurement.

### 3.3 Polarization adjuster PA

This is a fixture or processor for adjusting the SOP of the incident optical beam for measurement purposes. It shall be compatible with the component being measured. Unless otherwise specified, the source shall be polarized to at least  $10^{-2}$  extinction ratio. If the source is not already polarized to this level, use a polarizer to maintain this extinction ratio over the range of wavelengths of the measurement. Two types of PA are recommended.

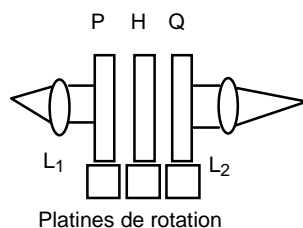
#### 3.3.1 Method A

Provide a means to reproducibly adjust the SOP of the launch through all possible states. The alignment of the system shall be adequate to ensure the reproducibility of launched power for the same orientation of the polarizer. The example in figure 1 shows an in-line PA containing a linear polarizer P, a half-wave retardation plate H, and a quarter-wave retardation plate Q mounted on rotation stages in a collimated optical path formed by two collimating lenses at the output of the monochromator. All of the components shall be compatible with the wavelength of the source, BD, and DUT.

<sup>1)</sup> Rashleigh, R.C., "Origins and Control of Polarization Effect in Single-Mode Fiber", *Journal of Lightwave Technology*, vol. LT1 #2, June 1983, pp 312-331.

La lame P crée un faisceau initial polarisé linéairement avec un rapport d'extinction élevé quel que soit le degré de polarisation initial du faisceau lumineux. La lame Q modifiera le SOP du faisceau polarisé linéairement en tout état de polarisation elliptique ou circulaire. La lame H prend le SOP créé par la lame Q et le tourne d'un angle quelconque dans le plan perpendiculaire à la direction de propagation, tout en maintenant le degré de polarisation.

Ces trois lames doivent être correctement alignées dans le faisceau optique et les angles de rotation (par exemple  $\theta_P$ ,  $\theta_Q$ , and  $\theta_H$ ) peuvent être ajustés respectivement et précisément autour de leur axe commun. Les angles doivent être répétables et faciles à lire. Avec cette combinaison d'éléments, tout SOP possible peut être généré. D'autres moyens de régler l'état de polarisation sont autorisés, tels que les contrôleurs de polarisation de fibre en ligne ou d'autres instruments de polarisation comme spécifié dans la spécification particulière.

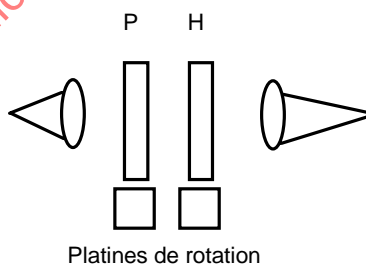


IEC 272/97

**Figure 1 – Exemple de PA pour la méthode A**

### 3.3.2 Méthode B

Pour la méthode B, le PA doit permettre d'injecter une lumière polarisée linéairement et de la tourner d'au moins  $180^\circ$  de façon reproductible. L'alignement du système doit être suffisant pour assurer la reproductibilité de la puissance injectée pour la même orientation du polariseur. L'exemple représenté à la figure 2 montre un polariseur linéaire P et une lame demi-onde de retardement H montés sur des platines de rotation et insérés dans le trajet optique collimaté généré à la sortie de la source. D'autres moyens de régler de façon reproductible l'état de polarisation sont autorisés, tels que les contrôleurs de polarisation de fibre en ligne ou d'autres instruments de polarisation comme précisé dans la spécification particulière.



IEC 273/97

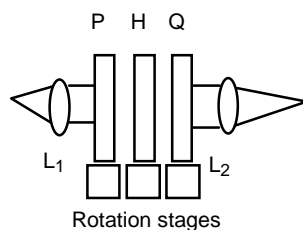
**Figure 2 – Exemple de PA pour la méthode B**

### 3.4 Dispositif de couplage indépendant de la polarisation BD

Il s'agit d'un dispositif de couplage directionnel  $2 \times 2$  monté avec précision ou sélectionné pouvant être utilisé à la longueur d'onde de la source optique à des fins de mesure et aux caractéristiques connues. La directivité du BD doit être supérieure à 55 dB. Son rapport de division SR de la puissance admise sur la porte d'entrée sur deux ports de sortie doit être de  $50 \pm 2 \%$  à cette longueur d'onde. Les caractéristiques du BD doivent être indépendantes de la polarisation. Sauf indication contraire, la stabilité de la polarisation doit être de  $DSR \pm 1 \%$  au maximum.

The P plate creates an initial linearly polarized beam at high extinction ratio regardless of the initial degree of the polarization of the light beam. The Q plate will change the beam to any SOP from linearly polarized through elliptical and circularly polarized. The H plate takes the SOP created by the Q plate and rotates it to any angle in the plane which is perpendicular to the direction of the propagation, while maintaining the degree of polarization.

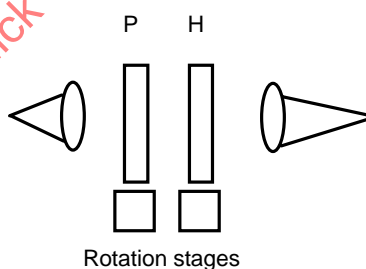
These three plates shall be aligned properly in the optical beam and the rotation angles (e.g.  $\theta_P$ ,  $\theta_Q$ , and  $\theta_H$ ) can be adjusted respectively and accurately around their common axis. The angles shall be repeatable and clear to read. With this combination of elements, every possible SOP can be produced. Other means to reproducibly adjust the state of polarization are permitted, for example in-line fibre polarization controllers or other polarization instrumentation as specified in the detail specification.



**Figure 1 – PA example for method A**

### 3.3.2 Method B

For method B, the PA shall provide a means to reproducibly launch linearly polarized light and rotate it through at least  $180^\circ$ . The alignment of the system shall be adequate to ensure the reproducibility of launched power for the same orientation of the polarizer. The example in figure 2 shows a linear polarizer P and a half-wave retardation plate H mounted on rotation stages and inserted into the collimated optical path produced at the output of the source. Other means to reproducibly adjust the state of polarization are permitted, for example in-line fibre polarization controllers or other polarization instrumentation as specified in the detail specification.



**Figure 2 – PA example for method B**

### 3.4 Polarization independent branching device BD

This is a precisely made or selected  $2 \times 2$  directional branching device capable of being used at the wavelength of the optical source for measurement purposes and having known characteristics. The directivity of the BD shall be better than 55 dB. Its splitting ratio SR of the transferring power from the input port to two output ports shall be  $50 \pm 2\%$  at that wavelength. The characteristics of the BD shall be polarization independent. Unless otherwise specified, the polarization stability shall be  $DSR \pm 1\%$  maximum.

### 3.5 *Liaison temporaire TJ*

Méthode, dispositif, ou installation mécanique fixe pour l'alignement temporaire de deux extrémités de fibre dans une liaison reproductible à faible atténuation, et à raccord insensible à la polarisation. Généralement, on utilise une épissure par fusion après le régleur de polarisation, les épissures mécaniques pouvant présenter une certaine sensibilité à la polarisation si les faces terminales ne sont pas perpendiculaires à l'axe de la fibre. La stabilité de la liaison temporaire doit être compatible avec la précision de mesure prescrite.

### 3.6 *Fibre de référence RF*

Fibre sélectionnée utilisée à des fins de mesure. Elle doit être du même type que celle utilisée sur le DUT et de la longueur similaire.

### 3.7 *Détecteur*

Le détecteur doit être compatible avec la source optique et le DUT. Le ou les détecteurs utilisés doivent avoir une gamme dynamique suffisante pour effectuer les mesures.

Le ou les détecteurs ne doivent pas s'écarter de plus de 2 % de la linéarité sur la gamme de puissance optique attendue et ayant une surface de détection suffisante, ils doivent être placés assez près de la sortie pour capter toute la lumière transmise par la sortie de la fibre du composant à l'essai. La résolution du détecteur doit être meilleure que 0,05 dB. Des précautions doivent être prises pour garantir que la densité de puissance transmise au détecteur soit toujours au moins 10 dB en dessous du niveau de saturation du détecteur.

Le ou les détecteurs doivent être suffisamment insensibles à la polarisation pour ne pas altérer la précision de la mesure. Si nécessaire, il est permis d'utiliser un dépolariseur après l'appareil à l'essai et avant le détecteur pour atteindre la précision prescrite.

### 3.8 *Dispositif de terminaison T*

Les dispositifs de terminaison des fibres marquées T doivent avoir une puissance réfléchie élevée. Trois types de dispositifs de terminaison sont recommandés:

- extrémités de fibre à angles;
- l'application d'un produit adaptateur d'indice sur l'extrémité de la fibre;
- affaiblissement dans la fibre, par exemple avec un mandrin de serrage.

### 3.9 *Dispositifs d'acquisition/enregistrement/traitement des données*

Ce dispositif permet de collecter la puissance transmise lorsque le SOP est balayé, d'effectuer les calculs, de générer des rapports de résultat à la fin de l'essai. Un système informatisé peut être utilisé pour remplir cette fonction d'acquisition et d'analyse des données.

## 4 **Procédure**

### 4.1 *Précautions*

4.1.1 L'appareillage et les dispositions nécessaires pour effectuer ces mesures doivent répondre à toutes les prescriptions spécifiées dans les paragraphes 3.1 à 3.9 et dans la spécification particulière.

4.1.2 Les caractéristiques des PA, BD, DUT et D étant toutes fonction de la longueur d'onde de la source, la longueur d'onde et les autres caractéristiques de la source sont importantes et doivent être contrôlées.

### 3.5 *Temporary joint TJ*

This is a method, device, or mechanical fixture for temporarily aligning two fibre ends into a reproducible, low loss joint, and polarization independent splicing. Typically, a fusion splice is used after the polarization adjuster since mechanical splices may exhibit some polarization sensitivity if the endfaces are not perpendicular to the fibre axis. The stability of the temporary joint shall be compatible with the required measurement precision.

### 3.6 *Reference fibre RF*

This is a selected fibre used for measurement purposes. It is to be of the same type and similar length to that used on the DUT.

### 3.7 *Detector*

The detector shall be compatible with the optical source and the DUT. A detector(s) shall be used which has sufficient dynamic range to make the measurement.

The detector(s) shall not depart from linearity by more than 2 % over the range of optical power levels expected to be encountered and have sufficient active area and be placed sufficiently close to the output to capture all of the light exiting the output fibre of the device under test. The resolution of the detector shall be better than 0,05 dB. Precaution shall be taken to ensure that the power density at the detector is always at least 10 dB below the saturation level of the detector.

The detector(s) shall be sufficiently polarization insensitive not to affect the accuracy of the measurement. If required, a depolarizer may be used after the device under test and before the detector to achieve the required accuracy.

### 3.8 *Terminator T*

Fibre terminations marked T shall have a high return loss. Three types of terminations are suggested:

- angled fibre ends;
- the application of an index match material to the fibre end;
- attenuation in the fibre, for example with a mandrel wrap.

### 3.9 *Data read-out/recording/processing devices*

This device provides a means to collect the transmitted power as the SOP is scanned, to perform the calculations, and to report the results at the end of the test. A computer-based system may be used to fulfil this data acquisition and analysis function.

## 4 **Procedure**

### 4.1 *Precautions*

4.1.1 The apparatus and arrangement necessary to make these measurements shall meet all of the requirements specified in 3.1 to 3.9 and in the detail specification.

4.1.2 Since the characteristics of the PA, BD, DUT, and D are all functions of the wavelength of the source, the wavelength and other characteristics of the source are important and shall be ensured.



4.1.3 Le dispositif de terminaison est important pour la mesure. Des procédures permettant d'abaisser la puissance réfléchie par les détecteurs et les liaisons temporaires à un niveau acceptable doivent être utilisées, comme décrit en 3.8.

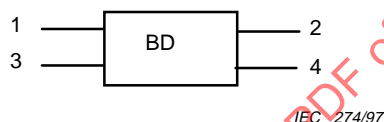
4.1.4 Tout mouvement d'une des fibres ou de l'appareillage pendant la mesure peut affecter l'état de polarisation et conduire à une erreur de mesure. Par conséquent, il est recommandé de prendre soin de s'assurer que tout mouvement des fibres ou de l'appareillage est impossible.

4.1.5 Les modes de gaine doivent être extraits au niveau des ports d'entrée et de sortie de chaque élément de l'appareillage. Si cela n'est pas effectué avec le revêtement de fibre, des extracteurs de gaine sont prescrits.

Voir aussi notes 1 et 2 de 4.3.9.

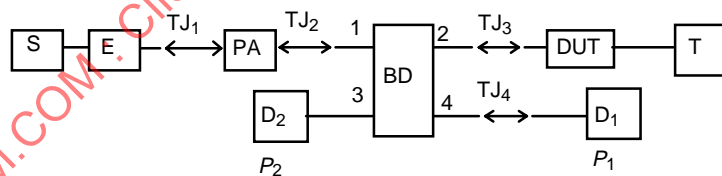
#### 4.2 Méthode A – Tous les états de polarisation

4.2.1 Mesurer les coefficients de transfert  $T_{23}$  (de la porte 2 vers la porte 3),  $T_{12}$ ,  $T_{14}$  du dispositif de couplage (se référer à l'annexe A de la CEI 875-1) pour s'assurer que le BD répond aux prescriptions spécifiées en 3.4 (voir figure 3). La source utilisée pour ces mesures doit être la même que celle utilisée pour la mesure de l'influence de la polarisation sur la puissance réfléchie du DUT.



**Figure 3 – Dispositif de couplage 2 x 2 insensible à la polarisation (BD)**

4.2.2 Configurer le montage de mesure comme indiqué sur la figure 4 avec les éléments spécifiés dans les paragraphes 3.1 à 3.9. La structure du PA est représentée à la figure 1. Les précautions décrites en 4.1 doivent être respectées pour la configuration du montage d'essai et pour effectuer les mesures.



**Figure 4 – Montage de mesure**

4.2.3 Après s'être assuré de la stabilité du montage expérimental, maximiser le signal détecté  $P_1$  en tournant le polariseur linéaire. Fixer l'angle de rotation de la lame P.

4.2.4 Tourner la lame quart d'onde de retardement Q de  $10^\circ$  ou d'un autre incrément d'angle spécifié dans la spécification particulière jusqu'à  $180^\circ$  en mesurant  $P_2$  en fonction de  $\theta$  et  $\varphi$ , les orientations angulaires respectives de Q et de H.

4.2.5 Tourner la lame demi-onde de retardement H de  $10^\circ$  ou d'un autre incrément d'angle spécifié dans la spécification particulière.

4.2.6 Répéter les étapes 4.2.4 et 4.2.5 jusqu'à ce que la lame demi-onde de retardement ait tourné de  $180^\circ$ .



4.1.3 The terminator is important for the measurement. Procedures to reduce the reflected power from the detectors and temporary joints to an acceptable level shall be used as described in 3.8.

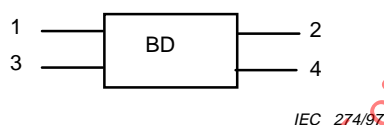
4.1.4 Movement of any of the fibres or apparatus during the measurement may affect the state of polarization and lead to measurement error. Therefore, care should be taken to ensure that no movement of the fibres or apparatus is allowed.

4.1.5 Cladding modes shall be stripped at the entry and exit ports of each element of the apparatus. If this is not accomplished by the fibre coating, cladding mode strippers are required.

See also notes 1 and 2 of 4.3.9.

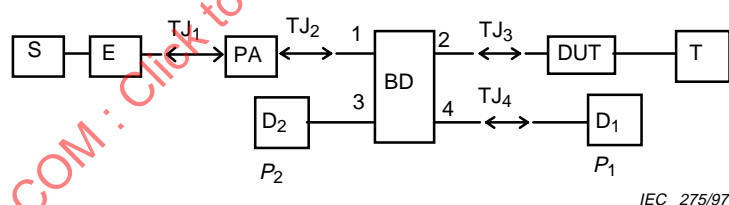
#### 4.2 Method A – All states of polarization

4.2.1 Measure the transfer coefficients  $T_{23}$  (from port 2 to part 3),  $T_{12}$ ,  $T_{14}$  of the branching device (refer to annex A of IEC 875-1) to make sure that the BD meets the requirements specified in 3.4 (see figure 3). The source for these measurements shall be the same as that used in measuring the polarization dependence of the return loss of the DUT.



**Figure 3 – 2 × 2 polarization independent branching device (BD)**

4.2.2 Configure the measurement set-up as shown in figure 4 with the elements specified in 3.1 to 3.9. The structure of PA is shown in figure 1. The precautions described in 4.1 shall be followed in configuring the test set-up and in performing the measurements.



**Figure 4 – Measurement set-up**

4.2.3 After ensuring the stability of the test set-up, maximize the detected signal  $P_1$ , by rotating the linear polarizer. Fix the rotation angle of the P plate.

4.2.4 Rotate the quarter-wave plate Q by  $10^\circ$  or some other incremental angle specified in the detail specification through  $180^\circ$  while measuring  $P_2$  versus  $\theta$  and  $\phi$ , the angular orientations of Q and H respectively.

4.2.5 Rotate the half-wave plate H by  $10^\circ$  or some other incremental angle specified in the detail specification.

4.2.6 Repeat steps 4.2.4 and 4.2.5 until the half-wave plate has been rotated through  $180^\circ$ .