

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
1300-3-13

Première édition  
First edition  
1995-05

---

---

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

**Partie 3-13:**  
Examens et mesures –  
Stabilité de contrôle d'un interrupteur  
pour fibres optiques

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

**Part 3-13:**  
Examinations and measurements –  
Control stability of a fibre optic switch



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 1300-3-13: 1995

## 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  
1300-3-13

Première édition  
First edition  
1995-05

---

---

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

**Partie 3-13:**  
Examens et mesures –  
Stabilité de contrôle d'un interrupteur  
pour fibres optiques

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

**Part 3-13:**  
Examinations and measurements –  
Control stability of a fibre optic switch

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

F

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

**Partie 3-13: Examens et mesures –  
Stabilité de contrôle d'un interrupteur pour fibres optiques**

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 1300-3-13 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:

DIS	Rapport de vote
86B/526/DIS	86B/597/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 *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures*:

Partie 1: Généralités et guide

Partie 2: Essais

Partie 3: Examens et mesures

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 3-13: Examinations and measurements –  
Control stability of a fibre optic switch**

## 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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 1300-3-13 has been prepared by sub-committee 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:

DIS	Report on voting
86B/526/DIS	86B/597/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 3-13: Examens et mesures – Stabilité de contrôle d'un interrupteur pour fibres optiques

### 1 Généralités

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

L'objet de la présente partie de la CEI 1300 est de mesurer les modifications des caractéristiques optiques d'un interrupteur dans un état déterminé, suite à la variation de l'énergie d'activation. La mesure est effectuée pour vérifier que les états de l'interrupteur sont stables et insensibles aux variations de l'énergie d'activation appliquée.

#### 1.2 *Description générale*

L'énergie d'activation varie autour de sa valeur nominale, pendant que les caractéristiques optiques (affaiblissement et puissance réfléchie) sont mesurées. L'énergie d'activation varie continuellement entre un niveau minimal et un niveau maximal, précisés dans la spécification particulière. La stabilité de contrôle est déterminée par la mesure des caractéristiques optiques de l'interrupteur et est exprimée comme étant un intervalle compris entre la valeur maximale et la valeur minimale, pendant le nombre de cycles défini dans la spécification particulière. La stabilité de contrôle varie, généralement, pour chaque état différent de l'interrupteur.

#### 1.3 *Référence normative*

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 1300-3. 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 section de la CEI 1300-3 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: 1992, *Dispositifs de couplage pour fibres optiques – Partie 1: Spécification générale*

### 2 Matériel

La réalisation de cette mesure exige l'appareillage suivant.

#### 2.1 *Source optique (S)*

La source doit être suffisamment stable pendant le temps nécessaire pour effectuer les mesures. La source doit être capable de produire les caractéristiques spectrales définies dans la spécification particulière (longueur d'onde et largeur spectrale).

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

## Part 3-13: Examinations and measurements – Control stability of a fibre optic switch

### 1 General

#### 1.1 *Scope and object*

The purpose of this part of IEC 1300 is to measure the change in the optical characteristics of a switch in a given state as the activation energy is varied. The measurement is conducted to ensure that the switch states are stable and insensitive to variations in the applied activation energy.

#### 1.2 *General description*

The activation energy is varied about its nominal value while the optical characteristics (attenuation and return loss) are measured. The activation energy is continuously varied between a minimum and maximum level described in the detail specification. The control stability is determined by measuring the optical characteristics of the switch and expressed as a range between the maximum and minimum values for a number of cycles defined in the detail specification. The control stability will, in general, be different for each different switch state.

#### 1.3 *Normative reference*

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1300-3. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1300-3 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: 1992, *Fibre optic branching devices – Part 1: Generic specification*

### 2 Apparatus

The following apparatus and equipment are required to perform this measurement.

#### 2.1 *Optical source (S)*

The source shall be sufficiently stable over the time required to perform the measurements. The source shall be capable of producing the spectral characteristics defined in the detail specification (both wavelength and spectral width).

## 2.2 Unité d'excitation (E)

Il s'agit d'un système spécial de fibres injectées ou à formation d'image, destiné à obtenir les conditions d'injection spécifiées.

## 2.3 Dispositif de couplage (DC)

Il s'agit d'un dispositif de couplage à quatre accès, pouvant être utilisé à la longueur d'onde de la source optique et ayant des coefficients de transfert connus à cette longueur d'onde.

## 2.4 Liaison temporaire (LT)

Il s'agit d'une méthode, d'un dispositif ou d'un appareillage mécanique pour aligner temporairement deux extrémités de fibre dans un joint reproductible et à faible perte. Par exemple, il peut s'agir d'un mandrin de précision sous vide pour rainures en V, d'un micromanipulateur, ou d'une épissure par fusion ou mécanique. La stabilité de la liaison temporaire doit être compatible avec la précision de mesure requise.

## 2.5 Détecteur

Pour effectuer la mesure, un détecteur avec une gamme dynamique suffisante doit être utilisé. Le détecteur sera linéaire pour les niveaux de puissance optique prévus. Tout manque de linéarité du détecteur contribue directement aux erreurs de mesure. Le détecteur aura une zone active suffisante et sera placé assez près de la sortie pour capter toute la lumière sortant de la fibre de sortie de l'interrupteur à mesurer.

## 2.6 Fibre de référence

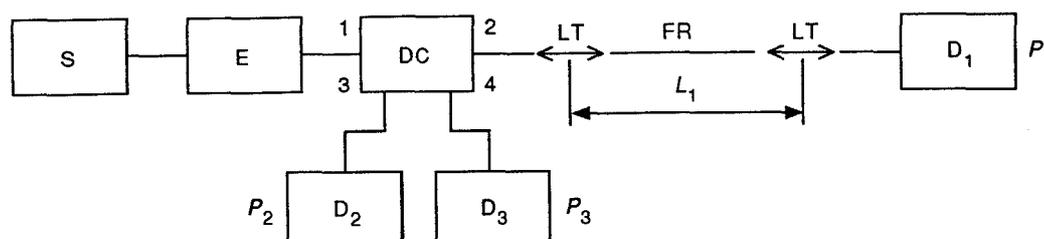
Fibre du même type que la fibre amorce du spécimen. Lorsque cela est exigé, sa longueur et ses paramètres dimensionnels et optiques doivent être spécifiés dans la spécification particulière.

## 3 Procédure

La mesure est prise en comparant la lumière transmise à travers le composant et celle réfléchie par le composant tout au long de la ligne d'incidence avec la puissance optique incidente sur le composant et sur la longueur de la fibre. Cela est obtenu au moyen de mesures répétées qui peuvent être facilitées par l'emploi de la saisie automatique de données.

3.1 Préconditionner le spécimen comme spécifié.

3.2 Configurer la mesure comme indiqué dans la figure 1.



CEI 295195

Figure 1 – Montage d'essai

## 2.2 Excitation unit (E)

This is a special launch fibre or imaging system designed to achieve the required launch conditions.

## 2.3 Branching device (BD)

This is a four-port branching device capable of being used at the wavelength of the optical source and has known transfer coefficients at that wavelength.

## 2.4 Temporary Joint (TJ)

This is a method, device or mechanical fixture for temporarily aligning two fibre ends into a reproducible, low-loss joint. It may, for example, be a precision V-groove vacuum chuck, micro manipulator, or a fusion or mechanical splice. The stability of the temporary joint shall be compatible with the measurement precision required.

## 2.5 Detector

A detector shall be used which has sufficient dynamic range to make the measurement. The detector shall be linear over the optical power levels expected to be encountered. Any detector non-linearity contributes directly to measurement error. The detector shall have a sufficient active area and be placed sufficiently close to the output to capture all of the light emitting from the output fibre of the switch to be measured.

## 2.6 Reference fibre (RF)

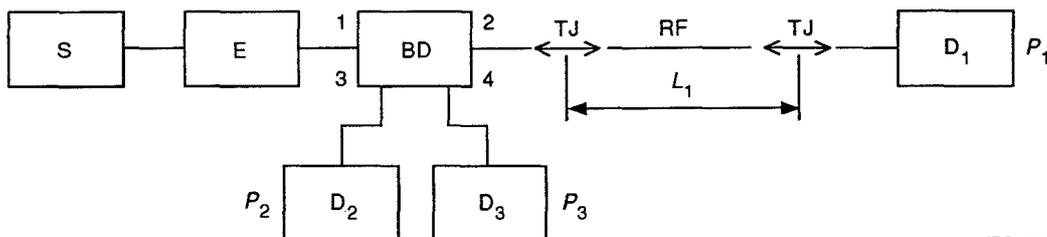
A fibre of the same type as the pigtail fibre of the specimen. When required, its length, dimensional and optical parameters shall be specified in the detail specification.

## 3 Procedure

The measurement is made by comparing the light transmitted through the component and that reflected from the component along the incident path with the optical power incident on the component and along the fibre. This is accomplished through repeated measurements which may be facilitated by the use of automated data acquisition.

3.1 Pre-condition the specimen as specified.

3.2 Configure the measurement as shown in figure 1.



IEC 295195

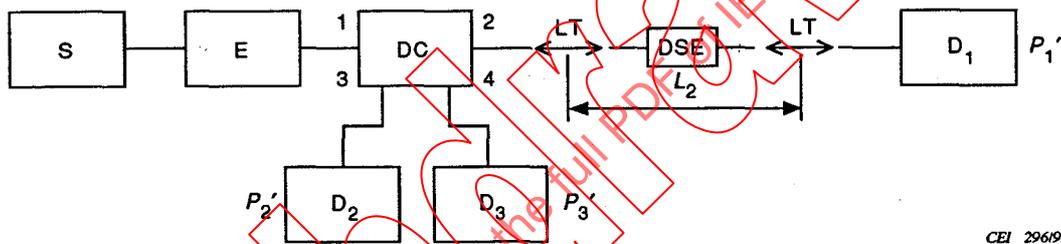
Figure 1 – Test set-up

Lors du montage de ces dispositifs de mesure, il est recommandé de relier soigneusement tous les composants et toutes les interfaces des fibres, de façon à obtenir une puissance réfléchie élevée et stable de ces interfaces. Des procédures pour réduire la puissance réfléchie par les détecteurs ( $D_1$ ) et ( $D_3$ ), et par les liaisons temporaires (LT) jusqu'à un niveau acceptable seront appliquées et indiquées dans la spécification particulière.

3.3 Mesurer les coefficients de transfert du dispositif de couplage DC conformément à la CEI 875-1. La source (S) employée pour ces mesures doit être équivalente à celle utilisée dans le dispositif de mesure de la figure 1.

3.4 Après avoir vérifié la stabilité et la répétabilité du dispositif de mesure, enregistrer les niveaux de puissance  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ .

3.5 Enlever la longueur de fibre  $L_1$  du dispositif de mesure et la remplacer par le composant à fibre amorce comme indiqué à la figure 2. Le dispositif sous mesure (DSE) doit être assemblé conformément aux instructions du fabricant. Une attention particulière doit être prêtée aux instructions concernant le nettoyage et à l'emploi de matériaux adaptateurs d'indice éventuellement nécessaires.



CEI 296195

Figure 2

3.6 Après avoir vérifié la stabilité des liaisons temporaires, enregistrer  $P_1'$ ,  $P_2'$  et  $P_3'$  ( $P_3'$  est idéalement inchangé par rapport à  $P_3$ ).

3.7 Calculer la puissance réfléchie en appliquant la formule suivante:

$$a_r = -10 \log \frac{1}{P_1'} \left[ P_2' \left( \frac{P_3}{P_3'} \right) - P_2 \right] + 10 \log (t_{2,3}) \quad (1)$$

3.8 Calculer l'affaiblissement en appliquant la formule suivante:

$$a = -10 \log \left[ \frac{P_1' P_3}{P_1 P_3'} \right] \quad \text{dB} \quad (2)$$

3.9 L'énergie d'activation change continuellement et passe de la valeur minimale à la valeur maximale précisées dans la spécification particulière. Pendant que l'énergie d'activation est modifiée, enregistrer les valeurs maximale et minimale  $a$  et  $a_r$ .

When setting up this measuring arrangement, care should be taken to interconnect all fibre components and interfaces so that the return loss from these interfaces is high and stable. Procedures to reduce the reflected power from the detectors ( $D_1$ ) and ( $D_3$ ) and the temporary joints (TJ) to an acceptable level shall be used and specified in the detail specification.

3.3 Measure the transfer coefficients of the branching device BD in accordance with IEC 875-1. The source (S) for these measurements shall be the same as that used in the measurement set-up of figure 1.

3.4 After ensuring the stability and repeatability of the measurement set-up, record power levels  $P_1$ ,  $P_2$ , and  $P_3$ .

3.5 Remove the fibre length  $L_1$  from the set-up and replace it with the pigtailed component assembly as shown in figure 2. The device under measurement (DUT) shall be assembled in accordance with the manufacturer's instructions. Particular attention should be given to the cleaning instructions and to the use of any required index matching materials.

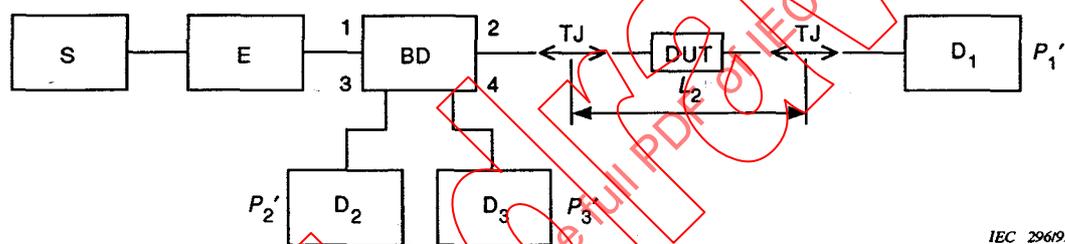


Figure 2

3.6 After ensuring the stability of the temporary joints, record  $P_1'$ ,  $P_2'$  and  $P_3'$  ( $P_3'$  is ideally unchanged from  $P_3$ ).

3.7 Calculate the return loss using the following formula:

$$a_r = -10 \log \frac{1}{P_1'} \left[ P_2' \left( \frac{P_3}{P_3'} \right) - P_2 \right] + 10 \log (t_{2,3}) \quad (1)$$

3.8 Calculate the attenuation using the following formula:

$$a = -10 \log \left[ \frac{P_1' P_3}{P_1 P_3'} \right] \quad \text{dB} \quad (2)$$

3.9 The activation energy is continuously varied between a minimum and maximum value as defined in the detail specification. While the activation energy is varied, record the maximum and minimum values of  $a$  and  $a_r$ .