

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

61300-3-39

Première édition
First edition
1997-08

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

**Partie 3-39:
Examens et mesures – Choix d'une fiche
de référence pour connecteur optique PC**

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

**Part 3-39:
Examinations and measurements –
PC optical connector reference plug selection**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61300-3-39: 1997

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant 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 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**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

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*.

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.

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

Numbering

As from the 1st 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 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**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

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*.

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.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

61300-3-39

Première édition
First edition
1997-08

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

**Partie 3-39:
Examens et mesures – Choix d'une fiche
de référence pour connecteur optique PC**

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

**Part 3-39:
Examinations and measurements –
PC optical connector reference plug selection**

© 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 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

L

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités	6
2 Définitions.....	8
3 Sélection de la fiche de référence	10
4 Mesure de la rétrodiffusion d'une fiche par rapport à la fiche de référence	12
5 Détails à spécifier	14
Annexe A – Mesure de la rétrodiffusion dans les connecteurs optiques à contact physique utilisant une fiche de référence.....	16

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61300-3-39:1997

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General.....	7
2 Definitions.....	9
3 Reference plug selection	11
4 Return loss plug measurement against the reference plug	13
5 Details to be specified	15
Annex A – Measurement of the return loss in physical contact optical connectors using a reference plug	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 3-39: Examens et mesures – Choix d'une fiche de référence pour connecteur optique PC

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 61300-3-39 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/985/FDIS	86B/1021/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 61300 est composée des parties suivantes sous le titre général de *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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 3-39: Examinations and measurements – PC optical connector reference plug selection

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 61300-3-39 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/985/FDIS	86B/1021/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 61300 consists of the following parts, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*:

Part 1: General and guidance

Part 2: Tests

Part 3: Examinations and measurements

Annex A forms an integral part of this standard.

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

Partie 3-39: Examens et mesures – Choix d'une fiche de référence pour connecteur optique PC

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

L'objet de la présente partie de CEI 61300 est de choisir des fiches pour connecteurs optiques à contact physique (physical contact – PC) destinées à être utilisées comme fiches de référence dans la mesure de la rétrodiffusion (return loss – RL) et de définir une valeur de rétrodiffusion d'acceptation RL_a à utiliser dans les essais d'acceptation de fiches. Cette mesure est utilisée pour garantir une certaine valeur de rétrodiffusion lorsque deux fiches quelconques sont accouplées.

1.2 Description générale

La rétrodiffusion au niveau des points d'accouplement de connecteurs optiques PC (sans angle) est due à une réflexion multiple sur les couches fines endommagées sur la surface de la fibre à cause du processus de polissage. L'indice de réfraction des couches endommagées est supérieur à celui de la fibre en silice. Compte tenu de cette constatation, il est possible de déduire une loi de composition simple pour prévoir la rétrodiffusion d'une connexion formée en accouplant deux fiches et pour définir un paramètre qui caractérise les comportements de réflexion de chaque fiche individuelle.

Lorsqu'on soumet une fiche à des essais par rapport à une fiche de référence, la rétrodiffusion mesurée dépend des caractéristiques de la fiche de référence utilisée. Pour garantir que deux fiches accouplées donnent une rétrodiffusion supérieure à une valeur acceptable minimale RL_m les étapes suivantes sont nécessaires:

- choisir la fiche de référence avec des caractéristiques bien définies;
- définir une limite inférieure, RL_a , pour une rétrodiffusion de chaque fiche mesurée par rapport à la fiche de référence.

Etant donné que la méthode ne tient pas compte des effets de réflexion multiple, il existe une faible erreur aléatoire, en particulier pour les valeurs supérieures à 50 dB. Cette erreur pourrait, dans certains cas, être supérieure à 1 dB et avoir une distribution gaussienne avec une déviation habituellement inférieure à 0,5 dB.

1.3 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 61300. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61300 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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

Part 3-39: Examinations and measurements – PC optical connector reference plug selection

1 General

1.1 Scope and object

The object of this part of IEC 61300 is to select Physical Contact (PC) optical connector plugs to be used as the reference plug in the return loss RL measurement and to define an acceptance return loss value RL_a to be used in plug acceptance testing. This procedure is used to guarantee a certain return loss value RL when two plugs are randomly mated together.

1.2 General description

Return loss at mating points of PC optical connectors (not angled) occur due to multiple reflection at thin damaged layers on the fibre surface due to the polishing process. The refractive index of the damaged layers are higher than silica fibre. Because of this consideration, it is possible to derive a simple composition law for predicting the return loss of a connection formed by mating two plugs and to define a parameter that characterizes the reflectance behaviour of each single plug.

In testing a plug against a reference one, the measured return loss depends on the characteristics of the reference plug used. In order to guarantee that two plugs mated together give a return loss greater than a minimum acceptable value RL_m , the following steps are necessary:

- select the reference plug with well-defined characteristics;
- set a lower limit, RL_a , for the return loss of each plug measured against the reference plug.

Due to the fact that the method does not consider the multiple reflection effects, a slight random error is present, particularly for values greater than 50 dB. This error in some cases could be over 1 dB and have a Gaussian distribution with standard deviation typically below 0.5 dB.

1.3 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61300. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61300 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CEI 61300-1:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 1: Généralités et guide*

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*

2 Définitions

2.1 Fiche de référence

Une fiche de référence est définie comme toute fiche d'un groupe de fiches (au minimum trois) qui, accouplées dans toutes les combinaisons possibles, donnent des résultats avec une valeur spécifiée de rétrodiffusion RL_{ref} (voir 3.2 pour une méthode de sélection de fiche de référence qui fonctionne). La valeur pour RL_{ref} et la gamme de tolérance applicable doivent être indiquées dans la spécification particulière. Cependant, cette valeur doit se trouver dans la gamme des valeurs des connecteurs qui sont mesurés avec cette référence.

2.2 Valeur de rétrodiffusion d'acceptation RL_a

Pour être sûr que toute fiche soumise à l'essai accouplée de manière aléatoire donne une rétrodiffusion supérieure à ce qui est permis RL_m , il est nécessaire de trouver une limite de la valeur minimale de rétrodiffusion acceptable RL_a pour le jeu de connecteurs (deux fiches accouplées par un raccord) composé de la fiche de référence et de la fiche soumise à l'essai.

Cette valeur est liée à la RL_{ref} de la fiche de référence et à la RL_m par l'équation suivante:

$$RL_a = RL_m + 6 - 20 \times \log(10^{-(RL_{ref} - RL_m)/20} + 1) \quad [\text{dB}] \quad (1)$$

La figure 1 montre le comportement de la RL_a en fonction de RL_{ref} pour plusieurs valeurs RL_m .

Par exemple, si 35 dB sont autorisés pour les connecteurs accouplés de manière aléatoire et que la fiche de référence utilisée dans l'essai a $RL_{ref} = 40$ dB, les fiches donnant une rétrodiffusion supérieure ou égale à 37 dB par rapport à la fiche de référence seront acceptées.

IEC 61300-1:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

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*

2 Definitions

2.1 Reference plug

A reference plug is defined as any plug in a group of plugs (minimum three) that, mated together in each possible combination, give results with a specified value of return loss RL_{ref} (see 3.2 for an operative method of reference plug selection). The value for RL_{ref} and the relevant tolerance range shall be indicated in the detail specification. However, this value has to be in the value range of the connectors that are measured with this reference.

2.2 Acceptance return loss value RL_a

To ensure that any tested plugs randomly mated give a return loss greater than allowed RL_m it is necessary to find the limit of the minimum acceptable return loss value RL_a for the connector set (two plugs mated by an adapter) composed of the reference plug and the plug under test.

This value is related to the RL_{ref} of the reference plug and to RL_m by the following equation:

$$RL_a = RL_m + 6 - 20 \times \log (10^{-(RL_{\text{ref}} - RL_m)/20} + 1) \quad [\text{dB}] \quad (1)$$

In figure 1 is shown the behaviour of RL_a as a function of RL_{ref} for several RL_m values.

For instance, if 35 dB are allowed in random mated connectors and the reference plug used in the test has $RL_{\text{ref}} = 40$ dB, the plugs giving a return loss equal or greater than 37 dB against the reference plug will be accepted.

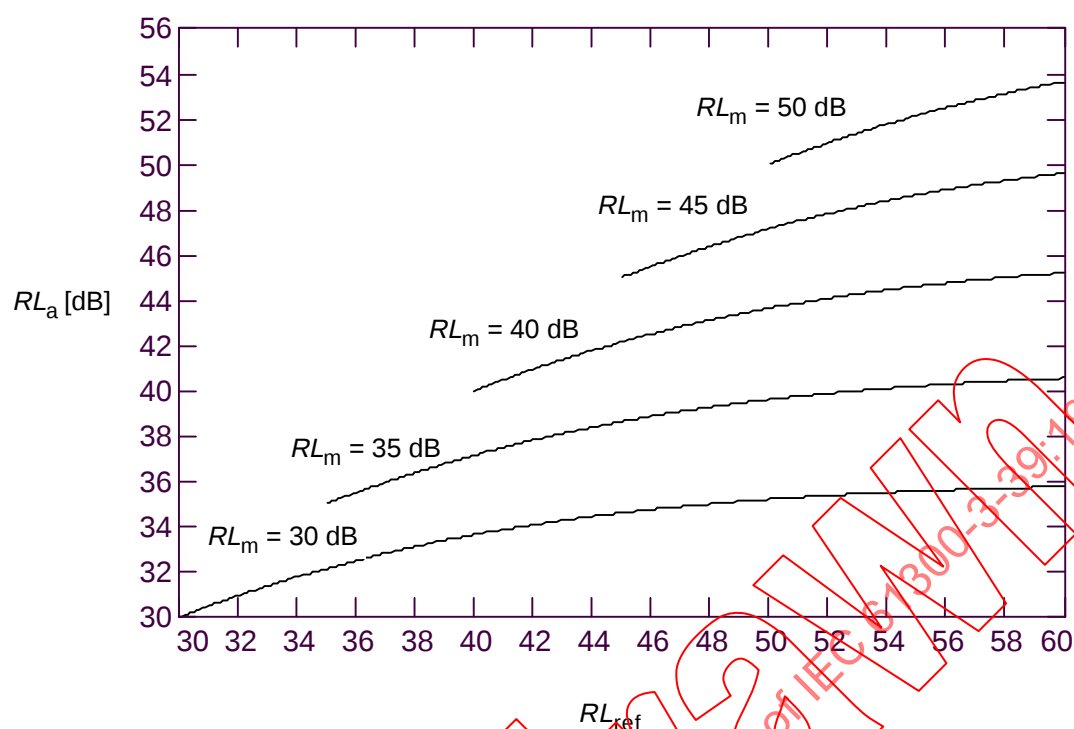


Figure 1 – Comportement de la limite d'acceptation RL_a dans la mesure de rétrodiffusion en fonction de la rétrodiffusion de la fiche de référence RL_{ref} utilisée dans l'essai. Les courbes sont données pour plusieurs valeurs des limites permises dans le réseau RL_m

3 Sélection de la fiche de référence

3.1 Définition et évaluation de la IRL pour une fiche

Pour développer une méthode de sélection d'une fiche de référence, il est utile d'introduire un paramètre appelé rétrodiffusion intrinsèque associé à chaque fiche. Ce paramètre est défini comme la rétrodiffusion d'une connexion formée par une fiche qui lui est idéalement accouplée.

En utilisant ce paramètre, la rétrodiffusion d'une connexion de deux fiches est donnée par la relation suivante:

$$RL = -20 \times \log (10^{-(IRL_1/20)} + 10^{-(IRL_2/20)}) + 6 \quad [\text{dB}] \quad (2)$$

où IRL_1 et IRL_2 sont la rétrodiffusion intrinsèque des deux fiches composant le jeu de connecteurs.

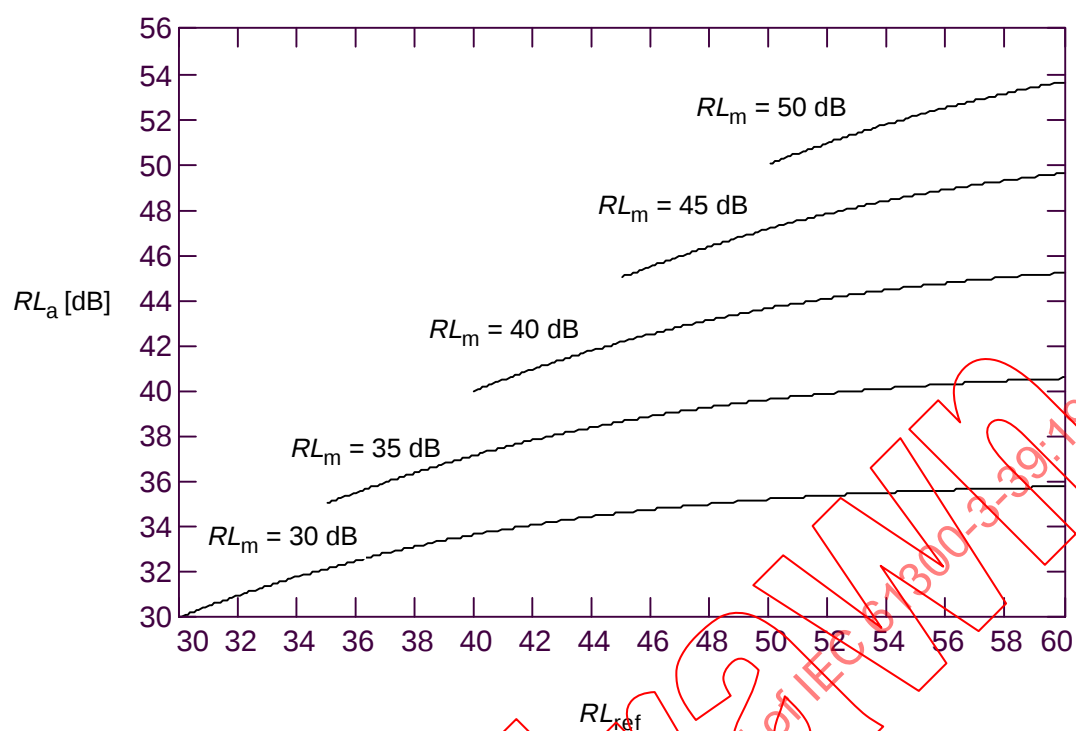


Figure 1 – Behaviour of the acceptance limit RL_a in the return loss measurement as a function of the reference plug return loss RL_{ref} used in the test. The curves are given for several values of the limit allowed in the network RL_m

3 Reference plug selection

3.1 Definition and evaluation of the IRL for a plug

To develop a reference plug selection method it is useful to introduce a parameter named intrinsic return loss associated with each plug. This parameter is defined as the return loss of a connection formed by the plug ideally mated to itself.

Using this parameter, the return loss of a two-plug connection is given by the following relationship:

$$RL = -20 \times \log \left(10^{-(IRL_1/20)} + 10^{-(IRL_2/20)} \right) + 6 \quad [\text{dB}] \quad (2)$$

where IRL_1 and IRL_2 are the intrinsic return loss of the two plugs composing the connector set.

La IRL de chaque fiche dans un groupe de trois fiches peut être évaluée en commençant avec les trois rétrodiffusions (RL_{12} , RL_{23} , RL_{31}) mesurées sur les trois jeux de connecteurs obtenus avec les trois combinaisons possibles de fiches (voir la figure 2). Ainsi, avec la formule (1), on obtient un système de trois équations donnant la IRL des trois fiches:

$$\begin{aligned} IRL_1 &= -20 \times \log (10^{-RL_{12}/20} - 10^{-RL_{23}/20} + 10^{-RL_{31}/20}) & [\text{dB}] \\ IRL_2 &= -20 \times \log (10^{-RL_{12}/20} + 10^{-RL_{23}/20} - 10^{-RL_{31}/20}) & [\text{dB}] \\ IRL_3 &= -20 \times \log (10^{-RL_{12}/20} + 10^{-RL_{23}/20} + 10^{-RL_{31}/20}) & [\text{dB}] \end{aligned} \quad (3)$$

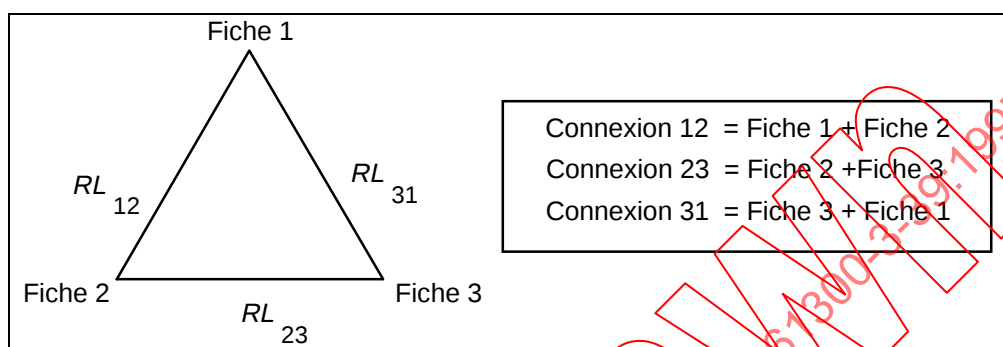


Figure 2 – Schéma pour l'accouplement des fiches dans la méthode de l'estimation de la rétrodiffusion intrinsèque

3.2 Méthode pour la sélection de la fiche de référence

Dans la définition de la fiche de référence donnée en 2.1, le paramètre RL_{ref} est équivalent à la rétrodiffusion intrinsèque de la fiche de référence. Ainsi, pour choisir la fiche de référence, il est possible d'appliquer la méthode suivante:

- la IRL d'un groupe de fiches doit être évaluée en les regroupant par trois comme en 2.3.1;
- un nombre (au moins trois) de fiches avec la valeur IRL égale à la RL_{ref} nécessaire doit être choisi pour le groupe de fiches;
- la valeur de rétrodiffusion RL_{ref} doit être vérifiée en accouplant les fiches choisies.

4 Mesure de la rétrodiffusion d'une fiche par rapport à la fiche de référence

4.1 Appareillage

L'appareillage doit être choisi sur la base de la méthode utilisée pour la mesure de la rétrodiffusion du connecteur, selon la CEI 61300-3-6.

Le matériel de mesure doit être choisi avec une sensibilité adaptée pour la gamme de valeurs de rétrodiffusion qui sera mesurée. Ceci prend en compte qu'une erreur dans la mesure de réflexion augmente quand le rapport de signal bruit à bruit du matériel décroît.

The *IRL* of each plug in a group of three plugs can be evaluated starting from the three return losses (RL_{12} , RL_{23} , RL_{31}) measured on the three connector sets obtained by the three possible plug combinations (see figure 2). In this way, from formula (1), we obtain a system of three equations giving the *IRL* of the three plugs:

$$\begin{aligned} IRL_1 &= -20 \times \log (10^{-RL_{12}/20} - 10^{-RL_{23}/20} + 10^{-RL_{31}/20}) & [\text{dB}] \\ IRL_2 &= -20 \times \log (10^{-RL_{12}/20} + 10^{-RL_{23}/20} - 10^{-RL_{31}/20}) & [\text{dB}] \\ IRL_3 &= -20 \times \log (10^{-RL_{12}/20} + 10^{-RL_{23}/20} + 10^{-RL_{31}/20}) & [\text{dB}] \end{aligned} \quad (3)$$

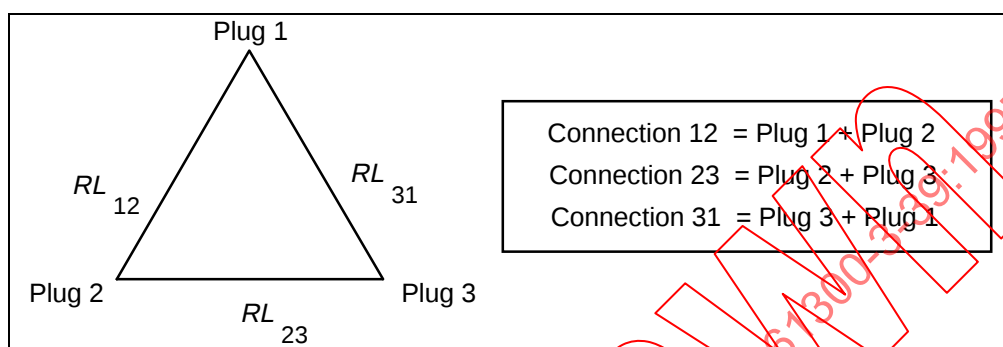


Figure 2 – Scheme for plug mating in the procedure for the intrinsic return loss estimation

3.2 Method for the reference plug selection

In the definition of the reference plug given in 2.1 the parameter RL_{ref} is equivalent to the intrinsic return loss of the reference plug. So, to select the reference plugs it is possible to apply the following procedure:

- a) the *IRL* of a group of plugs shall be evaluated grouping them in groups of three as in 2.3.1;
- b) a number (at least three) of plugs with the *IRL* value equal to the required RL_{ref} shall be chosen from this group of plugs;
- c) the return loss value RL_{ref} shall be verified by mating the selected plugs.

4 Return loss plug measurement against the reference plug

4.1 Apparatus

The apparatus shall be chosen on the grounds of the method used for the connector return loss measurement, according to IEC 61300-3-6.

The measurement equipment shall be chosen with appropriate sensitivity for the return loss values range that will be measured. This considers that the error in the reflection loss measurement increases as the signal noise-to-noise ratio of the equipment decreases.

4.2 Méthode

La figure 3 représente le montage de mesure.

La fiche repérée PR est une fiche de référence. L'extrémité de la fibre à fiche P doit être traitée avec une méthode adaptée T pour supprimer la réflexion à partir de ce point.

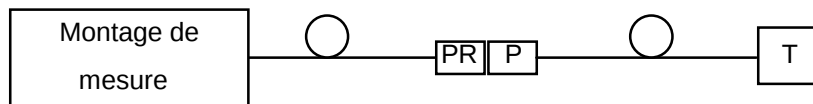


Figure 3 – Montage pour la mesure de la rétrodiffusion

- a) La valeur de la rétrodiffusion minimale acceptable RL_a est évaluée par la relation (1) selon la classe de rétrodiffusion, RL_{ref} , de la fiche de référence et la valeur minimum de rétrodiffusion permise dans l'accouplement de fiches quelconques RL_m .
- b) La valeur de rétrodiffusion RL de la connexion formée en accouplant la fiche de référence PR et la fiche soumise à l'essai P est mesurée.
- c) Les fiches de rétrodiffusion supérieure à RL_a par rapport à la fiche de référence subissent l'essai avec succès.

5 Détails à spécifier

La méthode applicable choisie pour effectuer la mesure de rétrodiffusion et les informations complémentaires suivantes doivent être spécifiées:

- valeur minimale de rétrodiffusion permise dans le réseau RL_m ;
- classe de rétrodiffusion (ou de rétrodiffusion intrinsèque) et gamme autorisée applicable aux fiches de référence;
- nombre minimal de fiches de référence formant le groupe de référence.

4.2 Procedure

Figure 3 shows the measurement set-up.

The plug indicated with PR is a reference plug. The far end of the P plug fibre shall be terminated with a suitable method T in order to suppress reflection from this point.

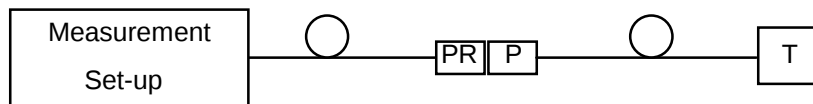


Figure 3 – Return loss measurement set-up

- a) The value of the minimum return loss acceptable RL_a is evaluated by the relationship (1) according the return loss class, RL_{ref} , of the reference plug and the minimum return loss value allowed in random plug mating RL_m .
- b) The return loss value RL of the connection formed by mating the reference plug PR and the plug under test P is measured.
- c) The plugs with return loss greater than RL_a against the reference plug pass the test.

5 Details to be specified

The relevant method chosen for performing the return loss measurement and the following details shall be specified:

- minimum return loss value allowed in the network RL_m ;
- return loss class (or intrinsic return loss) and the relevant allowed range for the reference plugs;
- minimum number of the reference plugs forming the reference group.

Annexe A (normative)

Mesure de la rétrodiffusion dans les connecteurs optiques à contact physique utilisant une fiche de référence

A.1 Introduction

La rétrodiffusion est un paramètre très important pour les connecteurs optiques modernes à contact physique utilisés pour les systèmes numériques et analogiques à grande vitesse. Elle dépend des caractéristiques combinées des deux fiches accouplées dans la connexion.

Comme le processus de polissage est critique, il est important d'avoir une méthode pour soumettre la production de fiche à des essais systématiques.

Si on considère que RL_m est la rétrodiffusion minimale acceptable réelle d'un jeu de connecteurs (paires de fiches accouplées avec un raccord) dans le réseau, il est possible de s'assurer que tout connecteur accouplé de manière aléatoire a une rétrodiffusion qui n'est pas inférieure à RL_m en essayant les connexions composées par chaque fiche et une fiche de référence, en vérifiant qu'il n'y a pas de valeur de rétrodiffusion inférieure à une limite RL_a adaptée.

Pour cela, il est nécessaire de définir la fiche de référence et une valeur appropriée pour RL_a pour garantir que deux fiches de l'échantillon accouplées donnent une rétrodiffusion qui n'est pas inférieure à RL_m .

La réponse à ce problème est une loi d'addition adaptée; c'est-à-dire une façon de prévoir les performances de rétrodiffusion d'un connecteur en partant d'une caractéristique intrinsèque de deux fiches accouplées.

A.2 Base théorique

A.2.1 Loi d'addition

On part de l'hypothèse que le champ réfléchi au niveau des surfaces accouplées d'un connecteur est la somme de deux composants en phase. Chaque composant est approprié pour une fiche et exprime la réflexion de la fiche lorsque qu'il est accouplé avec une extrémité de fibre parfaite.

Cette hypothèse se tient, par exemple, avec le modèle simple de la figure 1. Dans ce cas, les deux extrémités de fibres accouplées et le profil de l'indice de réfraction sont représentés. La légère augmentation de l'indice de réfraction dans une couche près de l'extrémité de la fibre est due au processus de polissage.

Dans cette situation, on peut écrire le coefficient de réflexion de champ total e.m., évalué au premier niveau d'indice de réfraction, comme:

$$R \equiv \frac{n - n_1}{n + n_1} + \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \times e^{-i4\pi\Delta_1/\lambda} + \frac{n_2 - n}{n_2 + n} \times e^{-i4\pi(\Delta_1 + \Delta_2)/\lambda} \quad (A.1)$$

où

- n est l'indice de réfraction du coeur;
- $n_{1(2)}$ est l'indice de réfraction de la zone 1 (2);
- $\Delta_{1(2)}$ est l'épaisseur de la zone 1 (2)
- λ est la longueur d'onde lumineuse dans la fibre.

Annex A (normative)

Measurement of the return loss in physical contact optical connectors using a reference plug

A.1 Introduction

Return loss is a very important parameter for modern physical contact optical connectors to be used for high-speed digital and analog systems. It depends on the combined characteristics of the two plugs mated in the connection.

As the polishing process is critical, it is important to have a procedure to test the plug production systematically.

Assuming RL_m to be the minimum actual return loss acceptable for a connector set (pairs of plugs mated by an adapter) in the network, it is possible to assure that any random mated connector has a return loss not lower than RL_m testing the connections composed by each plug and a reference plug, checking for a return loss value not lower than a suitable limit RL_a .

To do this, it is necessary to define the reference plug and a suitable value for RL_a to guarantee that two plugs of the sample mated together give a return loss not lower than RL_m .

The key in solving this problem is a suitable addition law; that is, a way to predict the return loss performance of a connector starting from some intrinsic characteristic of the two mated plugs.

A.2 Theoretical basis

A.2.1 Addition law

We start from the hypothesis that the reflected field at the mated surfaces in a connector is the sum of two in-phase components. Each component is relevant to a plug and expresses the reflection of the plug when mated with a perfect fibre end.

This hypothesis holds, for instance, with the simple model in figure 1. Here the two fibre ends, mated together, and the refractive index profile are shown. The small rise in the refractive index in a layer near the fibre end is due to the polishing process.

In this situation we can write the total e.m. field reflection coefficient, evaluated at the first refractive index step, as:

$$R \cong \frac{n - n_1}{n + n_1} + \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \times e^{-i4\pi\Delta_1/\lambda} + \frac{n_2 - n}{n_2 + n} \times e^{-i4\pi(\Delta_1 + \Delta_2)/\lambda} \quad (A.1)$$

where

- n is the core refractive index;
- $n_{1(2)}$ is the refractive index of zone 1 (2);
- $\Delta_{1(2)}$ is the thickness of zone 1(2);
- λ is the light wavelength in the fibre.