

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61753-091-3

Première édition
First edition
2004-05

**Norme de qualité de fonctionnement
des dispositifs d'interconnexion et
composants passifs à fibres optiques –**

**Partie 091-3:
Circulateurs à fibres optiques monomodes
raccordés à une fibre amorce pour catégorie U –
Environnement non contrôlé**

**Fibre optic interconnecting devices and
passive components performance standard –**

**Part 091-3:
Single mode fibre optic pigtailed style circulators
for category U – Uncontrolled environment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61753-091-3:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61753-091-3

Première édition
First edition
2004-05

**Norme de qualité de fonctionnement
des dispositifs d'interconnexion et
composants passifs à fibres optiques –**

**Partie 091-3:
Circulateurs à fibres optiques monomodes
raccordés à une fibre amorce pour catégorie U –
Environnement non contrôlé**

**Fibre optic interconnecting devices and
passive components performance standard –**

**Part 091-3:
Single mode fibre optic pigtailed style circulators
for category U – Uncontrolled environment**

© IEC 2004 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Essai	10
4 Rapport d'essai	10
5 Prescriptions de performances	10
5.1 Nombre d'échantillons, séquences et groupement	10
5.2 Prescriptions et détails de l'essai	12
Annexe A (normative) Séquences et groupement d'essais	24
Tableau 1 – Bandes spectrales unimodales	12
Tableau 2 – prescriptions et procédures d'essai	12
Tableau A.1 – Séquences et groupement d'essais	24

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61753-091-3:2004

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Test	11
4 Test report	11
5 Performance requirements	11
5.1 Sample size, sequencing and grouping	11
5.2 Test details and requirements	13
Annex A (normative) Sequencing and grouping of tests	25
Table 1 – Single-mode spectral bands	13
Table 2 – Test details and requirement	13
Table A.1 – Sequencing and grouping of tests	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 091-3: Circulateurs à fibres optiques monomodes raccordés à une fibre amorce pour catégorie U – Environnement non contrôlé

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61753-091-3 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/1937/FDIS	86B/1965/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND
PASSIVE COMPONENTS PERFORMANCE STANDARD –****Part 091-3: Single mode fibre optic pigtailed style circulators for
category U – Uncontrolled environment**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61753-091-3 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics

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

FDIS	Report on voting
86B/1937/FDIS	86B/1965/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 61753, publiée sous le titre général *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques*, comprend les parties suivantes¹⁾:

- Partie 1-1: Généralités et guide – Dispositifs d'interconnexion (connecteurs)
- Partie 2-1: Connecteurs à fibres optiques raccordés à une fibre monomode pour la catégorie U – Environnement non contrôlé
- Partie 2-3: Dispositifs de couplage non-connectorisés monomodes 1xN et 2xN ne dépendant pas de la longueur d'onde pour catégorie U – Environnement non contrôlé
- Partie 021-2: Connecteurs à fibres optiques raccordés à une fibre monomode pour la catégorie C – Environnement contrôlé
- Partie 022-2: Connecteurs à fibres optiques raccordés à une fibre multimode pour la catégorie C – Environnement contrôlé
- Partie 051-3: Atténuateurs fixes à fibre unimodale de style prise pour la catégorie U – Environnement non contrôlé
- Partie 052-3: Atténuateurs fixes à fibre amorce unimodale pour la catégorie U – Environnement non contrôlé
- Partie 053-3: Affaiblisseurs continuellement variables pour la catégorie U – Environnement non contrôlé
- Partie 061-3: Isolateurs à fibre amorce monomode pour la catégorie U – Environnement non contrôlé
- Partie 091-3: Circulateurs à fibres optiques monomodes raccordés à une fibre amorce pour Catégorie U – Environnement non contrôlé

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2009. A cette date, la publication sera

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

¹⁾ D'autres parties de la CEI 61753 sont actuellement en cours de préparation ou à l'étude.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 61753 consists of the following parts, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard*:¹⁾

- | | |
|-------------|--|
| Part 1-1: | General and guidance – Interconnecting devices (connectors) |
| Part 2-1: | Fibre optic connectors terminated on single-mode fibre for category U – Uncontrolled environment |
| Part 2-3: | Non-connectorised single-mode 1×N and 2×N non-wavelength-selective branching devices for Category U – Uncontrolled environment |
| Part 021-2 | Fibre optic connectors terminated on single-mode fibre to category C – Controlled environment |
| Part 022-2: | Fibre optic connectors terminated on multimode fibre for category C – Controlled environment |
| Part 051-3: | Single-mode fibre, plug-style fixed attenuators for Category U – Uncontrolled environment |
| Part 052-3: | Single-mode fibre, pigtailed-style fixed attenuators for category U – Uncontrolled environment |
| Part 053-3: | Continuously variable attenuators for category U – Uncontrolled environment |
| Part 061-3: | Single mode fibre optic pigtailed style isolators for category U – Uncontrolled environment |
| Part 091-3: | Single mode fibre optic pigtailed style circulators for category U – Uncontrolled environment |

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2009. At this date, the publication will be

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

1) Other parts of IEC 61753 are currently in preparation or under consideration.

NORME DE QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT DES DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 091-3: Circulateurs à fibres optiques monomodes raccordés à une fibre amorce pour catégorie U – Environnement non contrôlé

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61753 fournit les sévérités et les exigences minimales auxquelles un circulateur à fibres optiques doit satisfaire afin d'être classé comme conforme aux prescriptions applicables aux dispositifs circulateurs utilisés dans des environnements non contrôlés. Ces exigences s'appliquent aux isolateurs circulateurs monomodes non connectés pour la catégorie U, destinés à un environnement non contrôlé.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60793-1-1, *Fibres optiques – Partie 1-1: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Généralités et guide*

CEI 61300-2-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-1: Essais – Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 61300-2-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

CEI 61300-2-5, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-5: Essais – Torsion/rotation*

CEI 61300-2-9, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-9: Essais – Chocs*

CEI 61300-2-14, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-14: Essais – Puissance d'entrée maximale*

CEI 61300-2-17, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-17: Essais – Froid*

CEI 61300-2-18, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-18: Essais – Chaleur sèche – Résistance à haute température*

CEI 61300-2-22, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-22: Essais – Variations de température*

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS PERFORMANCE STANDARD –

Part 091-3: Single mode fibre optic pigtailed style circulators for category U – Uncontrolled environment

1 Scope

This part of IEC 61753 contains the minimum requirements and severities which a fibre optic circulator shall satisfy in order to be categorised as meeting the requirements of circulator devices used in uncontrolled environments. The requirements cover non-connectorised single mode circulators for category U – Uncontrolled environments.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60793-1-1, *Optical fibres – Part 1-1: Measurement methods and test procedures – General and guidance*

IEC 61300-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-1: Tests – Vibration (sinusoidal)*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention*

IEC 61300-2-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-5: Tests – Torsion/twist*

IEC 61300-2-9, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-9: Tests – Shock*

IEC 61300-2-14, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-14: Tests – Maximum input power*

IEC 61300-2-17, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold*

IEC 61300-2-18, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*

CEI 61300-3-2, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-2: Examens et mesures – Dépendance à la polarisation de l'affaiblissement dans un dispositif pour fibres optiques monomodes*

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

CEI 61300-3-5, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-5: Examens et mesures – Affaiblissement en fonction de la longueur d'onde*

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

CEI 61300-3-32, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-32: Examens et mesures – Dispersion en mode de polarisation – Composants passifs en fibres optiques²*

CEI 61753-2-1, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 2-1: Connecteurs à fibres optiques raccordés à une fibre monomode pour la catégorie U – Environnement non contrôlé*

3 Essai

Toutes les méthodes d'essai sont conformes à la CEI 61300, dont les parties applicables à la présente norme sont mentionnées en 5.2. La mesure de la dispersion en mode polarisation fait l'objet de la CEI 61300-3-32.

Les échantillons doivent être raccordés à des fibres monomodes selon la CEI 60793-1-1 Type B 1.1 dans le format de fibres sous revêtement (primaire et secondaire) ou bien dans le format de câbles renforcés.

Chaque essai définit le nombre d'échantillons à évaluer.

4 Rapport d'essai

Des rapports d'essai bien documentés et étayés par des preuves doivent être préparés et mis à disposition en vue des contrôles, afin de démontrer que les essais ont été effectués et qu'ils sont satisfaisants.

5 Prescriptions de performances

5.1 Nombre d'échantillons, séquences et groupement

Les nombres d'échantillons pour les essais sont définis dans l'Annexe A de ce document.

Les groupes ou séquences d'essais doivent être réalisés individuellement ou dans l'ordre.

Lors d'essais en ordre séquentiel, les essais doivent être réalisés dans l'ordre indiqué en Annexe A.

²) A publier.

IEC 61300-3-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-2: Examinations and measurements – Polarization dependence of attenuation in a single-mode fibre optic device*

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

IEC 61300-3-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-5: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation*

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

IEC 61300-3-32, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-32: Examinations and measurements – Polarization mode dispersion for passive optical components* ²⁾

IEC 61753-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 2-1: Fibre optic connectors terminated on single-mode fibre for category U – Uncontrolled environment*

3 Test

All test methods are in accordance with a specific IEC 61300 standard, of which parts applicable to this standard are mentioned in 5.2. The polarisation mode dispersion test method is presented in IEC 61300-3-32.

The samples shall be terminated onto single mode fibres as per IEC 60793-1-1 Type B 1.1 in either coated fibres (primary and secondary) or reinforced cable format.

Each test defines the number of samples to be evaluated.

4 Test report

Fully documented test reports and supporting evidence shall be prepared and be available for inspections as evidence that the tests have been carried out and complied with.

5 Performance requirements

5.1 Sample size, sequencing and grouping

Sample sizes for the tests are defined in Annex A of this document.

Test groups and test sequences shall be performed individually or in sequential order.

When testing in sequential order, the test sequence shown in Annex A shall be followed.

²⁾ To be published.

5.2 Prescriptions et détails de l'essai

Les performances d'affaiblissement et de facteur d'adaptation sont données uniquement pour des circulateurs non connectés. Pour les composants connectés, les qualités de fonctionnement du connecteur doivent être en conformité avec la CEI 61753-2-1.

Pendant les essais d'environnement lorsque le contrôle du circulateur est nécessaire, tous les accès du dispositif doivent être contrôlés.

Tableau 1 – Bandes spectrales unimodales

Bande	Description	Plage nm
Bande O	Original	de 1 260 à 1 360
Bande E	Etendu	de 1 360 à 1 460
Bande S	Longueur d'onde courte	de 1 460 à 1 530
Bande C	Conventionnel	de 1 530 à 1 565
Bande L	Longueur d'onde élevée	de 1 565 à 1 625
Bande U	Longueur d'onde très élevée	de 1 625 à 1 675

Tableau 2 – Prescriptions et procédures d'essai

No	Essais	Prescriptions	Détails
1	Affaiblissement	<1,0 dB (type isolation standard) <1,2 dB (type haute isolation)	Méthode CEI 61300-3-5: appareil de mesure de la puissance optique. Longueur d'injection de fibre: >1,5 m. Conditions d'injection la longueur d'onde de la source doit être plus longue que la longueur d'onde de coupure de la fibre. Source: la stabilité à la longueur d'onde de fonctionnement doit être supérieure à $\pm 0,05$ dB sur la période de mesure. Source non polarisée. Système de détection: linéarité à $\pm 0,05$ dB près. Réponse spectrale adaptée à la source: gamme dynamique dans les valeurs d'affaiblissement à mesurer. Gamme de longueurs d'onde: $\lambda_c \pm 20$ nm (λ_c: longueur d'onde de fonctionnement nominale. Elle est spécifiée pour chaque application)
2	Isolation	<15 dB (type isolation standard) <35 dB (type haute isolation)	Méthode CEI 61300-3-4: fibre coupée. Méthode CEI 61300-3-5: appareil de mesure de la puissance optique ou analyseur de spectre optique. Détails: identiques à l'essai no. 1.

5.2 Test details and requirements

Attenuation and return loss performances are given only for non-connectorised circulators. For connectorised components the connector performances shall be in compliance with IEC 61753-2-1.

During the environmental tests where monitoring of the circulator is needed, all ports of the device shall be controlled.

Table 1 – Single-mode spectral bands

Band	Descriptor	Range nm
O-band	Original	1260 to 1360
E-band	Extended	1360 to 1460
S-band	Short wavelength	1460 to 1530
C-band	Conventional	1530 to 1565
L-band	Long wavelength	1565 to 1625
U-band	Ultralong wavelength	1625 to 1675

Table 2 – Test details and requirement

No	Tests	Requirements	Details
1	Attenuation	<1,0 dB (standard isolation type) <1,2 dB (high isolation type)	IEC 61300-3-5 Method: Optical power meter. Launch fibre length: >1,5 m. Launch conditions: the wavelength of the source shall be longer than cut-off wavelength of the fibre. Source: the stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period. Unpolarised source. Detector system: linearity within $\pm 0,05$ dB Spectral response matched to source: dynamic range within the attenuation values to be measured. Wavelength range: $\lambda_c \pm 20$ nm (λ_c being the nominal operating wavelength. It is specified for each application.)
2	Isolation	>15 dB (standard isolation type) >35 dB (high isolation type)	IEC 61300-3-4 Method: Cutback. IEC 61300-3-5 Method: Optical power meter or optical spectrum analyser. Details: same as in test No. 1.

No	Essais	Prescriptions	Détails
3	Facteur d'adaptation	Classe T: ≥ 35 dB Classe U: ≥ 45 dB Classe V: ≥ 55 dB	CEI 61300-3-6, Méthode 1 ou 2. Source: longueur d'onde centrale: (1 310 $\pm$ 20) nm (1 550 $\pm$ 20) nm. Largueur spectrale: ≤ 20 nm: Durée d'impulsion OTDR: <50 ns (pour la méthode 2 seulement) La stabilité à la longueur d'onde de fonctionnement doit être supérieure à $\pm 0,05$ dB sur la période de mesure. Détecteur: sensibilité: < -80 dBm; linéarité: à $\pm 0,05$ dB près.
4	Perte dépendant de la polarisation	<0,1 dB (type isolation standard) <0,2 dB (type haute isolation) $\lambda_c \pm 20$ nm (λ_c: Longueur d'onde nominale)	CEI 61300-3-2, Option 1, Méthode A. Autres précisions: identique à l'essai no. 1.
5	Dispersion en mode polarisation	<0,1 ps (type compensation de FMD) <0,8 ps (type non-compensation de PMD) $\lambda_c \pm 20$ nm (λ_c: longueur d'onde nominale)	CEI 61300-3-32 Autres précisions: identique à l'essai no. 1.
6	Tenue en puissance optique et caractérisation des dommages de seuils	Pendant l'essai, les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. De plus, pendant et à l'issue de l'essai, les valeurs de l'affaiblissement et de l'isolation doivent être égales aux valeurs initiales, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB, respectivement de ± 2 dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-14 Puissance d'entrée maximale 20 dBm. Incréments de puissance: 5 dBm. Durée de l'exposition à la puissance optique: 30 min. Autres précisions: identique aux essais no. 1, 2 et 3. L'affaiblissement doit être mesuré avant, à intervalle maximal de 10 min, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai.
7	Froid	Pendant l'essai, les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. De plus, pendant et à l'issue de l'essai, les valeurs de l'affaiblissement et de l'isolation doivent être égales aux valeurs initiales, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB, respectivement de ± 2 dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-17 Température: -25 °C. Durée d'exposition: 96 h. Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, à intervalle maximal de 1 h, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai. Procédure de préconditionnement: avant l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h. Procédure de reprise: après l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h.

No	Tests	Requirements	Details
3	Return loss	Class T: ≥ 35 dB Class U: ≥ 45 dB Class V: ≥ 55 dB	IEC 61300-3-6, Method 1 or 2. Source: central wavelength: (1 310 $\pm$ 20) nm (1 550 $\pm$ 20) nm. Spectral width: ≤ 20 nm: OTDR pulse duration: <50 ns (for method 2 only). The stability at the operating wavelength shall be better than $\pm 0,05$ dB over the measuring period. Detector: sensitivity: ≤ -80 dBm; linearity: within $\pm 0,05$ dB.
4	Polarisation dependent loss	<0,1 dB (standard isolation type) <0,2 dB (high isolation type) $\lambda_c \pm 20$ nm (λ_c : nominal wavelength)	IEC 61300-3-2, Option 1, Method A. Other details: same as in test No. 1.
5	Polarisation mode dispersion	<0,1 ps (PMD compensation type) <0,8 ps (PMD non-compensation type) $\lambda_c \pm 20$ nm (λ_c : nominal wavelength)	IEC 61300-3-32 Other details: same as in test No. 1.
6	Optical power handling and damage threshold characterization	During the test, the attenuation limits of test No.1 and the isolation limits of test No.2 shall be met. Moreover during and on completion of the test the attenuation and the isolation shall be within $\pm 0,3$ dB and ± 2 dB respectively of the initial value at ambient conditions. Return loss shall satisfy the requirements for the specified class.	IEC 61300-2-14. Maximum input power: 20 dBm. Power increments: 5 dBm. Duration of the optical power exposure: 30 min. Other details: same as in tests Nos.1, 2 and 3. Attenuation shall be measured before, at maximum interval of 10 min during and after the test. Isolation and return loss shall be measured before and after the test.
7	Cold	During the test the attenuation limits of test No.1 and the isolation limits of test No.2 shall be met. Moreover during and on completion of the test the attenuation and the isolation shall be within $\pm 0,3$ dB and ± 2 dB respectively of the initial value at ambient conditions. Return loss shall satisfy the requirements for the specified class.	IEC 61300-2-17. Temperature: -25 °C. Duration of exposure: 96 h. Specimens shall be optically functioning. Attenuation shall be measured before, at a maximum interval of 1 h during and after the test. Isolation and return loss shall be measured before and after the test. Preconditioning procedure: Before test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h. Recovery procedure: After test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h.

No	Essais	Prescriptions	Détails
8	Endurance à haute température – Chaleur sèche	Pendant l'essai, les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. Pendant l'essai et à l'issue de celui-ci, l'affaiblissement doit être égal à la valeur initiale, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-18 Température: $+70$ °C. Durée d'exposition: 96 h Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, à intervalle maximal de 1 h, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai. Procédure de préconditionnement: avant l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h. Procédure de reprise: après l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h.
9	Variations de température	Pendant l'essai, les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. Pendant l'essai et à l'issue de celui-ci, l'affaiblissement doit être égal à la valeur initiale, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-22 Haute température: $+70$ °C. Basse température: -25 °C. Durée à température extrême: >1 h. Taux de variation de température: 1 °C/min. Nombre de cycles: 12. Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, à intervalle maximal de 10 min, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai. Procédure de préconditionnement: avant l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h. Procédure de reprise: après l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h.

No	Tests	Requirements	Details
8	Dry heat – high temperature endurance	During the test the attenuation limits of test No.1 and the isolation limits of test No.2 shall be met. Moreover during and on completion of the test the attenuation shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value at ambient conditions. Return loss shall satisfy the requirements for the specified class.	IEC 61300-2-18. Temperature: $+70$ °C. Duration of exposure: 96 h. Specimens shall be optically functioning. Attenuation shall be measured before, at a maximum interval of 1 h during and after the test. Isolation and return loss shall be measured before and after the test. Preconditioning procedure: before test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h. Recovery procedure: after test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h.
9	Change of temperature	During the test, the attenuation limits of test No.1 and the isolation limits of test No.2 shall be met. Moreover during and on completion of the test the attenuation shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value at ambient conditions. Return loss shall satisfy the requirements for the specified class.	IEC 61300-2-32. High temperature: $+70$ °C. Low Temperature: -25 °C. Duration at extreme temperature: >1 h. Temperature rate of change: 1 °C/min. Number of cycles: 12. Specimens shall be optically functioning. Attenuation shall be measured before, at a maximum interval of 10 min during and after the test. Isolation and return loss shall be measured before and after the test. Preconditioning procedure: before the test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h. Recovery procedure: after the test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h.

No	Essais	Prescriptions	Détails
10	Chaleur humide (cyclique)	Pendant l'essai, les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. Pendant l'essai et à l'issue de celui-ci, l'affaiblissement doit être égal à la valeur initiale, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB.. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-46³⁾ Haute température: +55 °C. Basse température: +25 °C. Humidité relative: 93 ± 2 % sauf pendant la première minute et les 15 dernières minutes de chaque cycle, qui doivent se situer entre 90 % et 100 %. Nombre de cycles: 4. Durée de chaque cycle: 24 h. Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, à intervalle maximal de 10 min, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai. Procédure de préconditionnement: avant l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h. Procédure de reprise: après l'essai, les éprouvettes doivent être conservées dans des conditions de température ambiante pendant 2 h.
11	Vibration (sinusoïdales)	Les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. L'affaiblissement doit rester égale à la valeur initiale, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-1 Bande de fréquences 10 Hz – 55 Hz. Durée par axe: 0,5 h. Nombre d'axes: 3 orthogonales. Nombre de balayages (10 Hz - 55 Hz- 10 Hz): 15. Amplitude de vibrations: 0,75 mm. Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, à intervalle maximal de 10 min, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai. Méthode de montage: le dispositif doit être monté rigidement à l'appareil de montage ainsi qu'à la cassette ou l'organisateur d'assemblage.

³⁾ CEI 61300-2-46, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-46: Essais – Essai cyclique de chaleur humide* (en préparation).

No	Tests	Requirements	Details
10	Damp heat (cyclic)	During the test, the attenuation limits of test No.1 and the isolation limits of test No.2 shall be met. Moreover during and on completion of the test the attenuation shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value at ambient conditions. Return loss shall satisfy the requirements for the specified class.	IEC 61300-2-46³⁾. High temperature: +55 °C. Low Temperature: +25 °C. Relative humidity: 93 ± 2 % except for the first and the last 15 min of each cycle that shall be between 90 % and 100 %. Number of cycles: 4. Duration of each cycle 24 h. Specimens shall be optically functioning. Attenuation shall be measured before, at a maximum interval of 10 min during and after the test. Isolation and return loss shall be measured before and after the test. Preconditioning procedure: before the test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h. Recovery procedure: after the test, specimens shall be maintained in room temperature condition for 2 h.
11	Vibration (sinusoidal)	The attenuation limits of test No. 1 and the isolation limits of test No. 2 shall be met. The attenuation shall be within $\pm 0,3$ dB of the initial value. Return loss shall satisfy the requirements for the specified class.	IEC 61300-2-1. Frequency range: 10 Hz – 55 Hz. Duration per axis: 0,5 h. Number of axis: 3 orthogonal. Number of sweeps (10 Hz-55 Hz-10 Hz): 15. Vibration amplitude: 0,75 mm. Specimens shall be optically functioning. Attenuation shall be measured before, at a maximum interval of 10 min during and after the test. Isolation and return loss shall be measured before and after the test. Method of mounting: the device shall be mounted rigidly to the mounting fixture together with the assembling cassette or organiser.

³⁾ IEC 61300-2-46, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-46: Tests – Damp heat cyclic* (in preparation)

No	Essais	Prescriptions	Détails
12	Rétention de la fibre ou du câble	Les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. Les valeurs de l'affaiblissement et de l'isolation doivent être égales aux valeurs initiales, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB, respectivement de ± 2 dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-4 Amplitude et taux d'application de la charge de traction: (100 ± 2) N à une vitesse de 5N/s pour câbles renforcés ($5 \pm 0,5$) N à une vitesse de 0,5N/s pour fibres sous revêtement (primaire et secondaire). Point d'application de la charge de traction: à 0,3 m de l'extrémité du dispositif. Durée de l'essai (charge maintenue): 120 s à 100 N et 60 s à 5 N. Taux d'échantillonnage: L'affaiblissement doit être mesuré au moins une fois, après que la charge a atteint son niveau maximal et a été maintenue pendant une période minimale de 30 s. Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai.
13	Torsion	Les limites d'affaiblissement de l'essai no. 1 et les limites d'isolation de l'essai no. 2 doivent être satisfaites. Les valeurs de l'affaiblissement et de l'isolation doivent être égales aux valeurs initiales, dans les conditions ambiantes, avec une tolérance de $\pm 0,3$ dB, respectivement de ± 2 dB. Le facteur d'adaptation doit satisfaire aux exigences applicables à la classe spécifiée.	CEI 61300-2-5 Amplitude & taux d'application de la charge de traction: 15 N à une vitesse de 1 N/s pour dispositif raccordé à un câble renforcé 2 N à une vitesse de 0,1 N/s pour dispositif raccordé à une fibre avec revêtement. Point d'application de la charge: à 0,2 m de l'extrémité du dispositif. Durée de l'essai: 25 cycles $\pm 180^\circ$. Taux d'échantillonnage: les pertes doivent être mesurées au moins tous les 5 cycles. Les éprouvettes doivent être en fonctionnement optique. L'affaiblissement doit être mesuré avant, pendant et après l'essai. L'isolation et le facteur d'adaptation doivent être mesurés avant et après l'essai.