

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic
isolators –
Part 1: Generic specification**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Isolateurs
à fibres optiques –
Partie 1: Spécification générique**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic
isolators –
Part 1: Generic specification**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Isolateurs
à fibres optiques –
Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-88910-445-1

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
3.1 Basic term definitions	7
3.2 Component definitions	8
3.3 Performance parameter definitions	9
4 Requirements	10
4.1 Classification	10
4.1.1 General	10
4.1.2 Type	10
4.1.3 Style	11
4.1.4 Variant	12
4.1.5 Assessment level	12
4.1.6 Normative reference extensions	12
4.2 Documentation	13
4.2.1 Symbols	13
4.2.2 Specification system	13
4.2.3 Drawings	15
4.2.4 Tests and measurements	15
4.2.5 Test data sheets	15
4.2.6 Instructions for use	16
4.3 Standardization system	16
4.3.1 Interface standards	16
4.3.2 Performance standards	16
4.3.3 Reliability standards	17
4.3.4 Interlinking	17
4.4 Design and construction	18
4.4.1 Materials	18
4.4.2 Workmanship	19
4.5 Quality	19
4.6 Performance	19
4.7 Identification and marking	19
4.7.1 General	19
4.7.2 Variant identification number	19
4.7.3 Component marking	19
4.7.4 Package marking	20
4.8 Packaging	20
4.9 Storage conditions	20
4.10 Safety	20
Annex A (informative) Example of technology of bulk isolator based on magneto-optic effect	21
Annex B (informative) Example of technology of optical waveguide isolator	23
Bibliography.....	26
Figure 1 – Standard system	18

Figure A.1 – Polarization-dependent optical	22
Figure A.2 – Polarization-independent optical isolator	23
Figure B.1 – Mode conversion type of the optical waveguide isolator	24
Figure B.2 – Phase shifter type of the optical waveguide isolator	25
Table 1 – Three-level IEC specification structure	13
Table 2 – Standards interlink matrix	18

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61202-1:2009

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING
DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –
FIBRE OPTIC ISOLATORS –****Part 1: Generic specification**

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 61202-1 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the first edition published in 2000. It constitutes a technical revision. The specific technical changes with regard to the previous edition are as follows.

- 1) The definitions have been reconsidered.
- 2) Environmental category has been deleted from classification.
- 3) The clause relating to quality assessment procedures has been deleted.
- 4) Annexes A and B have been added.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above.

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

FDIS	Report on voting
86B/2845/FDIS	86B/2883/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.

A list of all parts of the IEC 61202 series, under the general title: *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic isolators*, can be found on the IEC website.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – FIBRE OPTIC ISOLATORS –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 61202 applies to isolators used in the field of fibre optics, all exhibiting the following features:

- they are non-reciprocal optical devices, in which each port is either an optical fibre or fibre optic connector;
- they are passive devices containing no opto-electronic or other transducing elements;
- they have two optical ports for directionally transmitting optical power.

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 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050(731):1991, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 60617 (all parts), *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60869-1, *Fibre optic attenuators – Part 1: Generic specification*

IEC 60874 (all parts), *Connectors for optical fibres and cables*

IEC 61073-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification*

IEC 61300 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*

IEC 61754-2, *Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 connector family*

IEC 61754-4, *Fibre optic connector interfaces – Part 4: Type SC connector family*

IEC 61754-13, *Fibre optic connector interfaces – Part 13: Type FC-PC connector*

IEC QC 01, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ System) – Basic Rules*

IEC QC 001002-3, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures*

IEC Guide 102, *Electronic components – Specification structures for quality assessment (Qualification approval and capability approval)*

ISO 129-1:2004, *Technical drawings – Indication of dimensions and tolerances – Part 1: General principles*

ISO 286-1:1988, *ISO system of limits and fits – Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

ISO 1101, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 8601:2004, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050(731) apply, together with the following.

3.1 Basic term definitions

3.1.1

port

optical fibre or fibre optic connector attached to a passive component for the entry and/or exit of the optical power

3.1.2

input port, output port

port designated for the ingress or regress respectively of an optical power

NOTE As a non-reciprocal device, the isolator is a directional one. The input and output port should be clearly marked.

3.1.3

forward direction of an optical isolator

operational direction in which the power of the optical source launches into the input port of an isolator

NOTE In this direction, the isolator has minimum insertion loss.

3.1.4

backward direction of an optical isolator

operational direction in which the power of the optical source launches into the output port of an isolator

NOTE The backward direction is opposite to the forward direction.

3.2 Component definitions

3.2.1

fibre optic isolator

non-reciprocal optical device intended to suppress backward reflections along an optical fibre transmission line while having minimum insertion loss in the forward direction

NOTE Fibre optic isolators are commonly used to avoid reflections back into laser diodes and optical amplifiers, which can make the laser and amplifiers oscillate unstably, and cause noise in the fibre optic transmission system.

3.2.2

bulk isolator based on magneto-optic effect

type of isolator with discrete components including a suitable magneto-optic crystal (ferromagnetic crystal or paramagnetic glass, diamagnetic glass, etc.), of which the fundamental principle is based on magneto-optic effect

EXAMPLE It consists of the following discrete components: a polarizer, a 45° Faraday rotator and an analyser. The azimuthal angle between the polarizer and the analyser is set at 45°. It also has its own magnetic circuit, coupling devices, etc. The incident light, with linear polarization, will produce a 45° rotation with respect to its polarization plane in the rotator element and pass through the isolator with lower insertion loss while the backward light is blocked regardless of its polarization state.

3.2.3

in-line isolator

type of isolator with optical fibre for the entry input and output of the light

3.2.4

optical waveguide isolator

type of isolator with planar epitaxial magneto-optic crystal layers on a suitable substrate

NOTE The configuration of this type of isolator is compatible with the waveguide structures of the laser diode and other optical waveguide devices and transmission lines.

3.2.5

polarization-dependent optical isolator

type of isolator not designed to have performance independent of the state of the polarization of the incident light

3.2.6

polarization-independent optical isolator

type of isolator in which the optical performance characteristics are independent of the polarization state of the incident light

3.2.7

polarization-maintaining optical isolator

type of isolator with the polarization-maintaining optical fibre for input and output, designed to have maintain polarization of the light which is adjusted to the optical axis of the polarization-maintaining optical fibre

3.2.8

single-stage/ dual(double)-stage isolator

- single-stage isolator: type of isolator composed of a basic isolator unit such as a set of polarizer, faraday rotator and analyser
- dual(double)-stage isolator: type of isolator composed of two basic isolator units connected in tandem for the purpose of obtaining more backward loss

3.2.9

PMD compensated optical isolator

type of isolator designed to compensate the polarization mode dispersion which is intrinsic to the birefringent crystal

3.3 Performance parameter definitions

3.3.1

insertion loss

measure of the decrease in optical power (decibels) resulting from the insertion of an optical isolator in its forward direction

It is defined as follows:

$$a_f = -10 \times \log (P_o/P_i) \text{ (dB)}$$

where

P_o is the optical power received from the output port of the isolator;

P_i is the power of any polarized light launched at the input port.

NOTE 1 In the case of polarization-independent isolators, a_f is defined as the maximum value for any state of polarization of P_i .

NOTE 2 In the case of polarization-dependent isolators, a_f is defined as the linearly polarized light which coincides with the polarizing direction of the polarizer in the isolator of P_i .

3.3.2

isolation

measure of the decrease in optical power (decibels) resulting from the insertion of an isolator in its backward direction

The launching port is the output port and the receiving port is the input port of the isolator. The measure of the decrease is given by the following formula:

$$a_b = -10 \times \log (P_{ob}/P_{ib}) \text{ (dB)}$$

where

P_{ob} is the optical power measured at the input port of the isolator when P_{ib} is launched into the output port and a_b is defined as the minimum absolute value for any state of polarization of P_{ib} ;

P_{ib} is the power of any polarized light launched at the output port.

3.3.3

polarization-dependent loss

PDL

for polarization-independent isolators, maximum fluctuation of a_f (insertion loss) for any state of polarization of P_i

3.3.4

polarization mode dispersion

PMD

for polarization-independent isolators, maximum differential delay for all polarization states when they pass through an optical isolator

3.3.5

return loss

fraction of input power that is returned from the input port of passive component and defined as

$$a = -10 \times \log (P_1/P_0) \text{ (dB)}$$

where

P_1 is the optical power launched into the port;

P_0 is the optical power received back from the same port.

3.3.6

operating wavelength

nominal wavelength λ_i , at which a passive component operates with the specified performance

3.3.7

operating wavelength range bandpass

specified range of wavelengths from λ_i min. to λ_i max. close to a nominal operating wavelength λ_i , within which a passive component is designed to operate with the specified performance

4 Requirements

4.1 Classification

4.1.1 General

Fibre optic isolators shall be classified as follows:

- type;
- style;
- variant;
- environmental category;
- assessment level;
- normative reference extensions.

An example of a typical isolator classification is as follows:

Type:	– Name: Type OIFR bulk isolators based on the Faraday rotation – Operating wavelength: 1 300 nm – State of polarization: polarization-independent
Style:	– Configuration: C – Connector type: FC – Fibre type: IEC type B 1,2
Variant:	– Means of mounting
Assessment level:	–
Normative reference extensions:	–

4.1.2 Type

Isolators are divided into types.

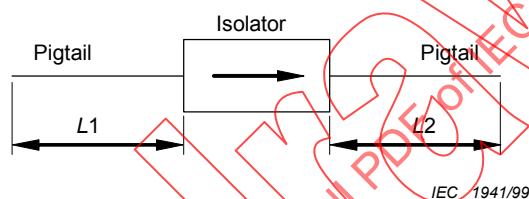
- By their fabrication technology:
 - bulk isolators based on the magneto-optic effect;
 - optical waveguide isolators;
 - other types.
- By their polarization selectivity:
 - polarization-dependent isolators;
 - polarization-independent isolators;
 - polarization maintain optical isolator.

- By their operational principles:
 - magneto-optic Faraday effect;
 - magneto-optic Cotton-Mouton effect and Kerr effect.
- By their operating wavelength:
 - short wavelength isolators (e.g. 630 nm);
 - long wavelength isolators (e.g. 1 300 nm, 1 550 nm);
 - other wavelength isolators.

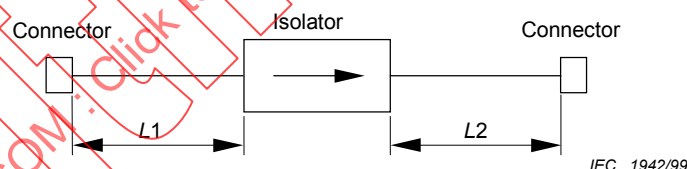
4.1.3 Style

Optical isolators may be classified into styles based upon fibre type(s), connector type(s), cable type(s), housing shape and dimensions, and configuration. The configuration of the isolator ports is classified as follows.

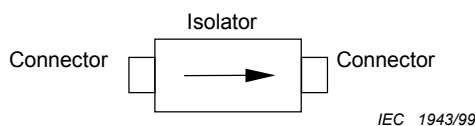
Configuration A – Device containing integral fibre optic pigtails without connector



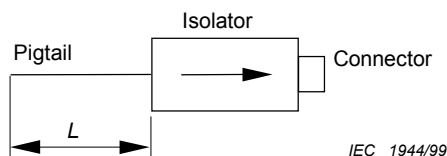
Configuration B – Device containing integral fibre optic pigtails, with a connector on each pigtail



Configuration C – Device containing connectors as an integral part of the device housing



Configuration D – Device containing some combination of the interfacing features of the preceding configurations, for example:



4.1.4 Variant

The isolator variant identifies those common features which encompass structurally similar components. Examples of features which define a variant include, but are not limited to, the following:

- position and orientation of ports on housing;
- means of mounting.

4.1.5 Assessment level

Assessment level defines the inspection levels and the acceptable quality level (AQL) of groups A and B and the periodicity of inspection of groups C and D. Detail specifications shall specify one or more assessment levels, each of which shall be designated by a capital letter.

The following are preferred levels:

- assessment level A:
 - group A inspection: inspection level II, AQL = 4 %
 - group B inspection: inspection level II, AQL = 4 %
 - group C inspection: 24-month periods
 - group D inspection: 48-month periods
- assessment level B:
 - group A inspection: inspection level II, AQL = 1 %
 - group B inspection: inspection level II, AQL = 1 %
 - group C inspection: 18-month periods
 - group D inspection: 36-month periods
- assessment level C:
 - group A inspection: inspection level II, AQL = 0,4 %
 - group B inspection: inspection level II, AQL = 0,4 %
 - group C inspection: 12-month periods
 - group D inspection: 24-month periods

One additional assessment level may be added in the detail specification. When this is done, the capital letter X shall be used.

4.1.6 Normative reference extensions

Normative reference extensions are used to identify independent standards, specifications or other reference documents integrated into blank detail specifications. Unless specified exception is noted, additional requirements imposed by an extension are mandatory. Usage is primarily intended to merge associated components to form hybrid devices, or integrated functional application requirements that are dependent on technical expertise other than fibre optics.

Published reference documents produced by ITU, consistent with the scope statements of the relevant IEC specification series may be used as extensions. Published documents produced by other regional standardization bodies may be referenced in a bibliography, attached to the generic specification.

Some optical fibre isolator configurations require special qualification provisions which shall not be imposed universally. This accommodates individual component design configurations, specialized field tooling or specific application processes. In this case, requirements are necessary to assure repeatable performance or adequate safety and to provide additional

guidance for complete product specification. These extensions are mandatory whenever used to prepare, assemble or install an optical fibre isolator either for field application usage or preparation of qualification test specimens. The relevant specification shall clarify all stipulations. However, design and style-dependent extensions shall not be imposed universally.

In the event of conflicting requirements, precedence, in descending order, shall be as follows: “generic” over “mandatory extension”, over “blank detail”, over “detail”, over “application specific extension”.

Examples of optical connector extensions are given as follows:

- using IEC 61754-4 and IEC 61754-2 to partially define a future specification in the IEC 60874 series for a duplex type “SC/BFOC/2,5” hybrid connector adapter;
- using IEC 61754-13 and IEC 60869-1 to partially define a future specification in the IEC 60874 series for an integrated type “FC” preset attenuated optical connector;
- using IEC 61754-2 and IEC 61073-1 to partially define a future specification in the IEC 60874 series for a duplex “BFOC/2,5” receptacle incorporating integral mechanical splices.

Other examples of requirements for normative extensions include the following:

- a) some commercial or residential building applications may require direct reference to specific safety codes and regulations or incorporate other specific material flammability or toxicity requirements for specialized locations;
- b) specialized field tooling may require an extension to implement specific ocular safety, electrical shock or burn hazard avoidance requirements, or require isolation procedures to prevent potential ignition of combustible gases.

4.2 Documentation

4.2.1 Symbols

Graphical and letter symbols shall, whenever possible, be taken from IEC 60027 series and IEC 60617.

4.2.2 Specification system

4.2.2.1 General

This specification is part of a three-level IEC specification system. Subsidiary specifications shall consist of blank detail specifications and detail specifications. This system is shown in Table 1. There are no sectional specifications for isolators.

Table 1 – Three-level IEC specification structure

Specification level	Examples of information to be included	Applicable to
Basic	– Assessment system rules – Inspection rules – Optical measuring methods – Environmental test methods – Sampling plans – Identification rule – Marking standards – Dimensional standards – Terminology	Two or more component families or sub-families

Specification level	Examples of information to be included	Applicable to
	– Symbol standards – Preferred number series – SI units	
Generic	– Specific terminology – Specific symbols – Specific units – Preferred values – Marking – Quality assessment procedures – Selection of tests – Qualification approval procedures – Capability approval procedures	Component family
Blank detail	– Quality conformation test schedule – Inspection requirements – Information common to a number of types	Groups of types having a common test schedule
Detail	– Individual values – Specific information – Completed quality conformance test schedules	Individual type

4.2.2.2 Blank detail specification

Blank detail specifications are not, by themselves, a specification level. They are associated with the generic specification.

Each blank detail specification shall contain

- the minimum mandatory test schedules and performance requirements;
- one or more assessment levels;
- the preferred format for stating the required information in the detail specification;
- in case of hybrid components, including connectors, addition of appropriate entry fields to show the normative reference document, document title and issue date.

4.2.2.3 Detail specification

A specific isolator is described by a corresponding detail specification which is prepared by filling in the blanks of the blank detail specification. Within the constraints imposed by this generic specification, the blank detail specification may be filled in by any national committee of the IEC, thereby defining a particular isolator design as an official IEC standard.

Detail specifications shall specify the following, as applicable:

- type (see 4.1.2);
- style (see 4.1.3);
- variant(s) (see 4.1.4);
- assessment level (see 4.1.5);
- part identification number for each variant (see 4.7.2);
- drawings, dimensions required (see 4.2.3);
- quality assessment test schedules (see 4.1.5);
- performance requirements (see 4.6).

4.2.3 Drawings

4.2.3.1 General

The drawings and dimensions given in relevant specifications shall not restrict themselves to details of construction, nor shall they be used as manufacturing drawings.

4.2.3.2 Projection system

Either first-angle or third-angle projection shall be used for the drawings in documents covered by this specification. All drawings within a document shall use the same projection system and the drawings shall state which system is used.

4.2.3.3 Dimensional system

All dimensions shall be given in accordance with ISO 129, ISO 286-1 and ISO 1101.

The metric system shall be used in all specifications.

Dimensions shall not contain more than five significant digits.

When units are converted, a note shall be added in each relevant specification and the conversion between systems of units shall use a factor of 25,4 mm to 1 inch.

4.2.4 Tests and measurements

4.2.4.1 Test and measurement procedures

The test and measurement procedures for optical, mechanical, climatic, and environmental characteristics of isolators to be used shall be defined and selected preferentially from the IEC 61300 series.

The size measurement method to be used shall be specified in the relevant specification for dimensions which are specified within a total tolerance zone of 0,01 mm or less.

4.2.4.2 Reference components

Reference components, if required, shall be specified in the relevant specification.

4.2.4.3 Gauges

Gauges, if required, shall be specified in the relevant specification.

4.2.5 Test data sheets

Test data sheets shall be prepared for each test conducted as required by a relevant specification. The data sheets shall be included in the qualification report and in the periodic inspection report.

Data sheets shall contain the following information:

- title of test and date;
- specimen description including the type of fibre, connector or other coupling device. The description shall also include the variant identification number (see 4.7.2);
- test equipment used and date of latest calibration;
- all applicable test details;
- all measurement values and observations;

- sufficiently detailed documentation to provide traceable information for failure analysis.

4.2.6 Instructions for use

Instructions for use, when required, shall be given by the manufacturer and shall include

- assembly and connection instructions;
- cleaning method;
- safety aspects;
- additional information as necessary.

4.3 Standardization system

4.3.1 Interface standards

Interface standards provide both manufacturer and user with all the information they require to make or use products conforming to the physical features of that standard interface. Interface standards fully define and dimension the features essential for the mating and unmating of fibre optic connectors and other components. They also serve to position the optical datum target, where defined, relative to other reference data.

Interface standards ensure that connectors and adapters that comply with the standard will fit together. The standards may also contain tolerance grades for ferrules and alignment devices. Tolerance grades are used to provide different levels of alignment precision.

The interface dimensions may also be used to design other components that will mate with the connectors. For example, an active device mount can be designed using the adapter interface dimensions. The use of these dimensions combined with those of a standard plug, provides the designer with assurance that the standard plugs will fit into the optical device mount. They also provide the location of the plug's optical datum target.

Standard interface dimensions do not, by themselves, guarantee optical performance. They guarantee connector mating at a specified fit. Optical performance is currently guaranteed via the manufacturing specification. Products from the same or different manufacturing specifications using the same standard interface will always fit together. Guaranteed performance can be given by any single manufacturer only for products delivered to the same manufacturing specification. However, it can be reasonably expected that some level of performance will be obtained by mating products from different manufacturing specifications, although the level of performance cannot be expected to be any better than that of the lowest specified performance.

4.3.2 Performance standards

Performance standards contain a series of tests and measurements (which may or may not be grouped into a specified schedule depending on the requirements of that standard) with clearly defined conditions, severities, and pass/fail criteria. The tests are intended to be run on a "once-off" basis to prove any product's ability to satisfy the "performance standards" requirement. Each performance standard has a different set of tests and/or severities (and/or groupings) and represents the requirements of a market sector, user group or system location.

A product that has been shown to meet all the requirements of a performance standard can be declared as complying with a performance standard but should then be controlled by a quality assurance/ quality conformance programme.

It is possible to define a key point of the test and measurements standards for their application (particularly with regard to attenuation and return loss) in conjunction with the interface standards of inter-product compatibility. The conformance of each individual product to this standard will be ensured.

4.3.3 Reliability standards

Reliability standards are intended to ensure that a component can meet performance specifications under stated conditions for a stated time period.

For each type of component, the following shall be identified (and appear in the standard):

- failure modes (observable general mechanical or optical effects of failure);
- failure mechanisms (general causes of failure, common to several components);
- failure effects (detailed causes of failure, specific to component).

These are all related to environmental and material aspects.

Initially, just after component manufacture, there is an “infant mortality phase” during which many components would fail if deployed in the field. To avoid early field failure, all components may be subjected to screen process in the factory involving environmental stresses that may be mechanical, thermal or humidity-related. This is to induce known failure mechanisms in a controlled environmental situation to occur earlier than would normally be seen in the unscreened population. For those components that survive (and are then sold), there is a reduced failure rate since these mechanisms have been eliminated.

Screening is an optional part of the manufacturing process rather than a test method. It will not affect the “useful life” of a component defined as the period during which it performs according to specifications. Eventually, other failure mechanisms appear, and the failure rate increases beyond the defined threshold. At this point, the “useful life” ends and the “wear-out region” begins, and the component must be replaced.

At the beginning of useful life, performance testing on a sampled population of components may be applied by the supplier, by the manufacturer or by a third party. This is to ensure that the component meets performance specifications over the range of intended environments at this initial time. Reliability testing, on the other hand, is applied to ensure that the component meets performance specifications for at least a specified minimum useful lifetime or specified maximum failure rate. These tests are usually done by utilizing the performance testing, but increasing duration and severity in order to accelerate the failure mechanisms.

A reliability theory relates component reliability testing to component parameters and to lifetime or failure rate under testing. The theory then extrapolates these to lifetime or failure rate under less stressful service conditions. The reliability specifications include values of the component parameters needed to ensure the specified minimum lifetime or maximum failure rate in service.

4.3.4 Interlinking

Standards currently under preparation are given in Figure 1. A large number of the test and measurements standards already exist and the quality assurance qualification approval standards, recognized by the term IECQ, exist already and have done so for many years. As previously mentioned, alternative methods of quality assurance / quality conformance are being developed under the headings capacity approval and technology approval, covered by IEC QC 01, IEC QC 001002-3 and IEC Guide 102.

With regard to interface, performance and reliability standards, once all three of these standards are in place, the matrix given in Table 2 demonstrates some of the other options available for product standardization.

Product A is fully IEC standardized, having a standard interface and meeting defined performance standards and reliability standards.

Product B is a product with a proprietary interface but which meets a defined IEC performance standard and reliability standard.

Product C is a product which complies with an IEC standard interface but does not meet the requirements of either an IEC performance or reliability standard.

Product D is a product which complies with both an IEC standard interface and performance standard but does not meet any reliability requirements.

Obviously, the matrix is more complex than shown since there will be a number of interface, performance and reliability standards which may cross-refer. In addition, the products may all be subject to a quality assurance programme that could be under IEC qualification approval, capability approval, technology approval (as Table 2 attempts to demonstrate), or even a national or company quality assurance system.



IEC 1945/99

Figure 1 – Standard system

Table 2 – Standards interlink matrix

	Interface standard	Performance standard	Reliability standard
Product A	Yes	Yes	Yes
Product B	No	Yes	Yes
Product C	Yes	No	No
Product D	Yes	Yes	No

4.4 Design and construction

4.4.1 Materials

4.4.1.1 Corrosion resistance

All materials used in the construction of isolator sets shall be corrosion resistant or suitably finished to meet the requirements of the relevant specification.

If space does not allow for all the required marking on the components, each unit shall be individually packaged with a data sheet containing all of the required information which is not marked.

4.7.4 Package marking

Package marking, if required, shall be specified in the relevant specification. The preferred order of marking is as follows:

- a) Manufacturer's identification mark or logo;
- b) manufacturer's part number;
- c) manufacturing date code (year/week, see ISO 8601);
- d) variant identification number(s) (see 4.7.2);
- e) assessment level;
- f) type designations (see 4.1.2);
- g) any additional marking required by the relevant specification.

When applicable, individual unit packages (within the sealed package) shall be marked with the reference number of the certified record of released lots, the manufacturer's factory identity code and the component identification.

4.8 Packaging

Packages shall include instructions for use when required by the specification (see 4.2.6).

4.9 Storage conditions

Where short-term degradable materials, such as adhesives, are supplied with the package of connector parts, the manufacturer shall mark these with the expiry date (year and week numbers, see ISO 8601) together with any requirements or precautions concerning safety hazards or environmental conditions for storage.

4.10 Safety

Optical isolators, when used on an optical fibre transmission system and/or equipment, may emit potentially hazardous radiation from an uncapped or unterminated output port or fibre end.

The optical isolator manufacturers shall make available sufficient information to alert system designers and users about the potential hazard and shall indicate the required precautions and working practices.

In addition, each relevant specification shall include the following:

“WARNING NOTE

Care should be taken when handling small diameter fibre to prevent puncturing the skin, especially in the eye area. Direct viewing of the end of an optical fibre or a fibre optic connector when it is propagating energy is not recommended unless prior assurance has been obtained as to the safety energy output level.”

Reference shall be made to IEC 60825-1, the relevant standard on safety.

Annex A

(informative)

Example of technology of bulk isolator based on magneto-optic effect

A.1 General

The bulk isolator based on magneto-optic effect consists of the following typical discrete components.

Figure A.1 shows a polarization-dependent optical isolator. The isolator consists of the Faraday rotator and the pair of polarizers with the polarization arranged at a relative angle of 45° . In the forward direction, the light transmitted through the polarizer transmitted through the analyser is without loss due to 45° rotation by the Faraday rotator. In the backward direction, the light passed through the analyzer does not pass through the polarizer, due to it being perpendicular to the direction of polarization.

Figure A.2 shows a polarization-independent optical isolator. The isolator consists of the Faraday rotator and the pair birefringent crystals with the optical axis arranged at a relative angle of 45° . The light ray of this type is different between the forward direction and the backward direction, due to the non-reciprocity of the Faraday rotator and the pair of birefringent crystals.

A.2 Faraday rotator

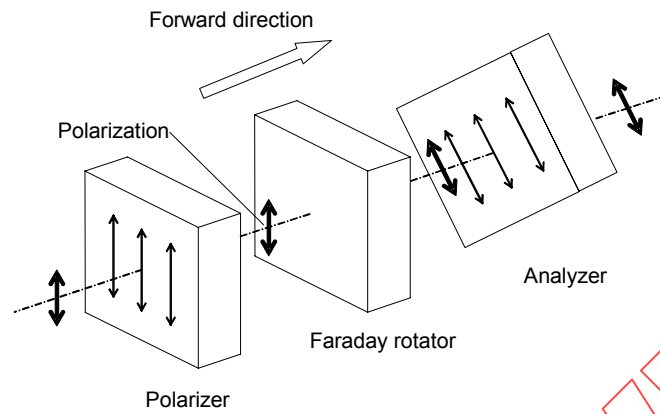
The direction of polarization rotation is dependent on only the direction of magnetic field.

A.3 Analyser

Analyser is the same as polarizer.

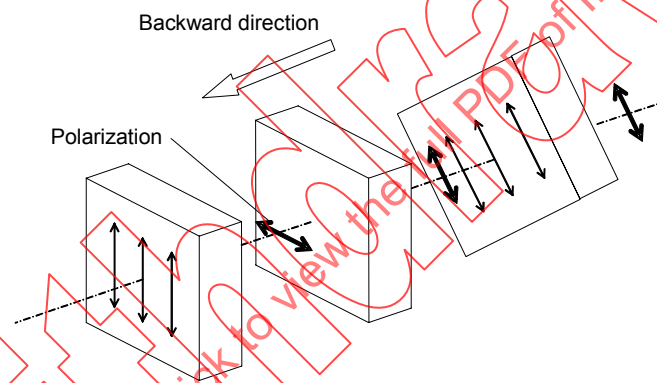
A.4 Birefringent crystal

Any light is separated into different directions due to a different refractive index of the birefringent crystal for ordinary and extraordinary rays.



IEC 1041/09

Figure A.1a – Polarization in the forward direction



IEC 1042/09

Figure A.1b – Polarization in the backward direction

Figure A.1 – Polarization-dependent optical

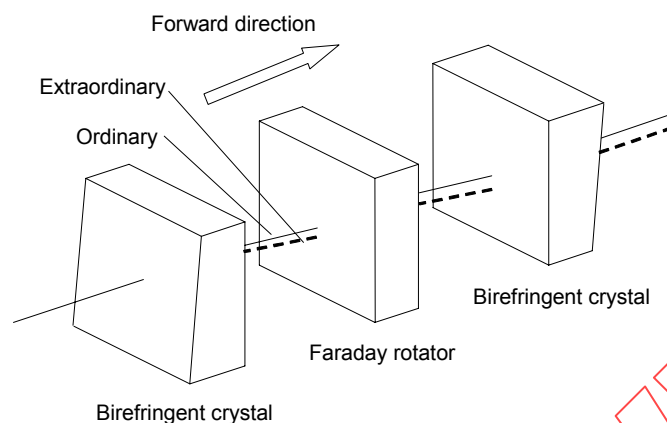


Figure A.2a – Light ray in the forward direction

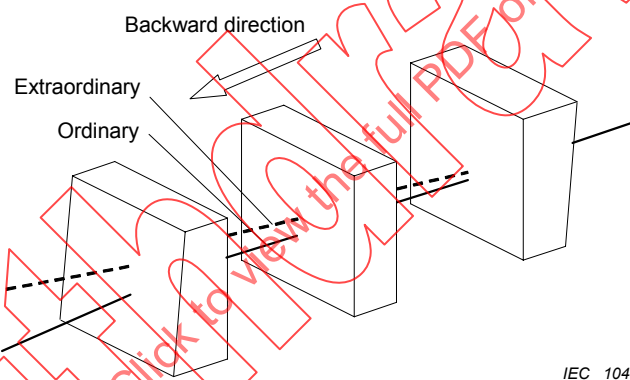


Figure A.2b – Light ray in the backward direction

Figure A.2 – Polarization-independent optical isolator

A.4.1.1 (informative)

Example of technology of optical waveguide isolator

A.5 General

The optical waveguide isolator is classified into mode conversion type and phase shifter type.

Figure B.1 shows a mode conversion type of the optical waveguide isolator. The mode conversion type consists of the non-reciprocal and reciprocal mode conversion. In the forward direction, the light passes through the mode selector due to a cancelled mode conversion. In the backward direction, the light does not pass through the mode selector due to a complete TE-TM mode conversion.

Figure B.2 shows a phase shifter type of the optical waveguide isolator. The phase shifter type is constructed by using Y branches or tapered couplers with non-reciprocal and reciprocal phase shifter. In the forward direction, the light is coupled in the output of coupler, due to in phase. In the backward direction, the light is not coupled in the input of coupler, due to out-of-phase.

A.6 TE mode

The electric field is perpendicular to the direction of propagation and propagation mode of the mode selector of input.

A.7 TM mode

The magnetic field is perpendicular to the direction of propagation.

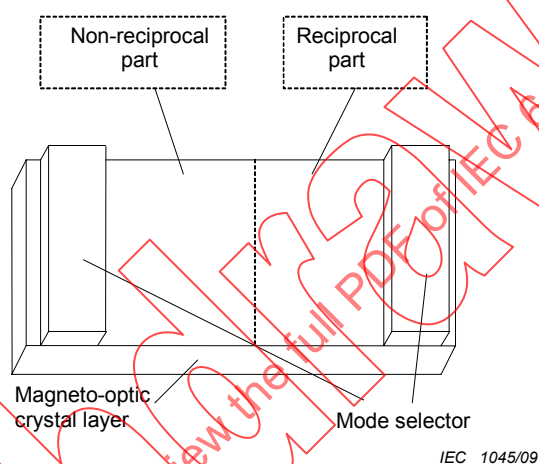
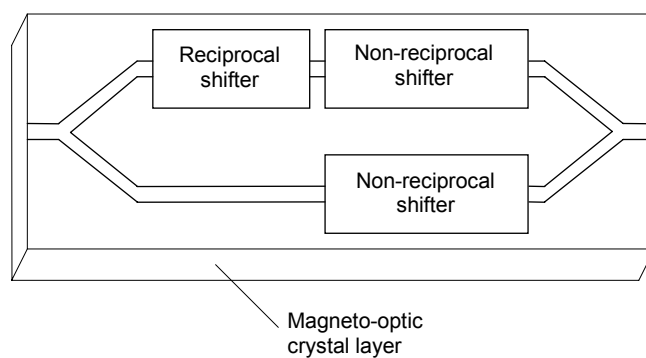


Figure B.1 – Mode conversion type of the optical waveguide isolator



IEC 1046/09

Figure B.2 – Phase shifter type of the optical waveguide isolator

Bibliography

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61202-1:2009

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61202-1:2009

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
1 Domaine d'application	32
2 Références normatives	32
3 Termes et définitions	33
3.1 Définitions relatives aux termes fondamentaux.....	33
3.2 Définitions relatives aux composants	34
3.3 Définitions relatives aux paramètres de performances.....	35
4 Exigences.....	36
4.1 Classification	36
4.1.1 Généralités	36
4.1.2 Type	36
4.1.3 Modèle	37
4.1.4 Variante.....	38
4.1.5 Niveau d'assurance de la qualité	38
4.1.6 Extensions des références normatives	38
4.2 Documentation	39
4.2.1 Symboles.....	39
4.2.2 Système des spécifications	39
4.2.3 Plans	41
4.2.4 Essais et mesures	42
4.2.5 Fiches techniques d'essai	42
4.2.6 Instructions d'emploi	42
4.3 Système de normalisation.....	42
4.3.1 Normes d'interface.....	42
4.3.2 Normes de performance	43
4.3.3 Normes de fiabilité	43
4.3.4 Correspondances croisées.....	44
4.4 Conception et construction.....	45
4.4.1 Matériaux	45
4.4.2 Fabrication	46
4.5 Qualité	46
4.6 Performances	46
4.7 Identification et marquage.....	46
4.7.1 Généralités	46
4.7.2 Numéro d'identification de variante	46
4.7.3 Marquage des composants	46
4.7.4 Marquage sur l'emballage	47
4.8 Emballage	47
4.9 Conditions de stockage.....	47
4.10 Sécurité.....	47
Annexe A (informative) Exemple de technologie d'isolateur non épitaxié basé sur un effet magnéto-optique	48
Annexe B (informative) Exemple de technologie d'isolateur à guide d'onde optique.....	51
Bibliographie	53
Figure 1 – Système de normes	45

Figure A.1 – Aspect optique dépendant de la polarisation	49
Figure A.2 – Isolateur optique indépendant de la polarisation.....	50
Figure B.1 – Type de conversion de mode de l'isolateur à guide d'onde optique.....	51
Figure B.2 – Type de décalage de phase de l'isolateur à guide d'onde optique.....	52
Tableau 1 – Structures des spécifications CEI à trois niveaux.....	40
Tableau 2 – Matrice de correspondances croisées des normes.....	45

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61202-1:2009

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – ISOLATEURS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Spécification générique

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 61202-1 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.

Cette troisième édition annule et remplace la première édition parue en 2000. Elle constitue une révision technique. Les changements techniques particuliers par rapport à l'édition précédente sont les suivants.

- a) Les définitions ont été revues.
- b) La catégorie d'environnement a été retirée de la classification.
- c) L'article relatif aux procédures d'évaluation de la qualité a été retirée.
- d) Les Annexes A et B ont été ajoutées.

Les futures normes de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/2845/FDIS	86B/2883/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.

Une liste de toutes les parties de la CEI 61202, sous le titre général: *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Isolateurs à fibres optiques*, est disponible sur le site web de la CEI.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – ISOLATEURS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61202 s'applique aux isolateurs utilisés dans le domaine des fibres optiques, possédant tous les caractéristiques suivantes:

- ce sont des dispositifs optiques non réciproques, dans lesquels chaque port est soit une fibre optique soit un connecteur à fibres optiques;
- ce sont des dispositifs passifs qui ne contiennent pas d'éléments optoélectroniques ou d'autres éléments transducteurs;
- ils ont deux ports optiques pour les puissances optiques à émission directionnelle.

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 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050(731):1991, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 731: Télécommunications par fibres optiques*

CEI 60617 (toutes les parties), *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60825-1:2007, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60869-1, *Atténuateurs à fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60874 (toutes les parties), *Connecteurs pour fibres et câbles optiques*

CEI 61073-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61300 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures*

CEI 61754-2, *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 2: Famille de connecteurs de type BFOC/2,5*

CEI 61754-4, *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 4: Famille de connecteurs du type SC*

CEI 61754-13, *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 13: Connecteurs de type FC-PC*

IEC QC 01, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ System) – Basic Rules* (disponible en anglais uniquement)

IECQ 001002-3, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures* (disponible en anglais uniquement)

CEI Guide 102, *Composants électroniques – Structure des spécifications pour l'assurance de la qualité (Homologation et agrément de savoir-faire)*

ISO 129-1:2004, *Dessins techniques – Indication des cotes et tolérances – Partie 1: Principes généraux*

ISO 286-1:1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements – Partie 1: Base des tolérances, écarts et ajustements*

ISO 1101, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Tolérancement géométrique – Tolérancement de forme, orientation, position et battement*

ISO 8601:2004, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050(731) ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 Définitions relatives aux termes fondamentaux

3.1.1 port

fibre optique ou connecteur à fibre optique relié à un composant passif permettant l'entrée et/ou la sortie de la puissance optique

3.1.2

port d'entrée, port de sortie

port dédié à l'entrée ou la sortie respectivement de la puissance optique

NOTE En tant que dispositif non réversible, les isolateurs sont considérés comme directionnels. Il convient que le port d'entrée et le port de sortie soient clairement identifiés.

3.1.3

sens direct d'un isolateur optique

direction vers laquelle la puissance de la source optique s'injecte dans le port d'entrée d'un isolateur

NOTE Dans cette direction, les pertes d'insertion de l'isolateur sont minimales.

3.1.4

sens inverse d'un isolateur optique

direction vers laquelle la puissance de la source optique s'injecte dans le port de sortie d'un isolateur

NOTE Le sens inverse est à l'opposé du sens direct.

3.2 Définitions relatives aux composants

3.2.1

isolateur à fibres optiques

dispositif optique non réciproque destiné à supprimer les réflexions en arrière le long d'une ligne de transmission à fibres optiques tout en ayant une perte d'insertion minimale dans le sens direct

NOTE Les isolateurs à fibres optiques sont couramment utilisés pour éviter les réflexions arrière vers les diodes à laser et les amplificateurs optiques qui peuvent faire osciller les lasers et les amplificateurs de manière instable et provoquer du bruit dans le système de transmission à fibres optiques.

3.2.2

isolateur non épitaxié basé sur l'effet magnéto-optique

type d'isolateur avec des composants discrets comprenant un cristal magnéto-optique adapté (cristal ferromagnétique ou verre paramagnétique, verre diamagnétique, etc.), dont le principe fondamental est basé sur l'effet magnéto-optique

EXEMPLE Il se compose des composants discrets suivants: un polariseur, un gyrateur 45° et un analyseur. L'angle azimutal entre le polariseur et l'analyseur est réglé à 45° . Il a également un circuit magnétique propre, des dispositifs de couplage, etc. La lumière incidente, avec une polarisation linéaire, produira une rotation de 45° par rapport à son plan de polarisation dans l'élément du gyrateur et passera à travers l'isolateur avec une perte d'insertion plus faible tandis que la lumière inverse sera bloquée quel que soit son état de polarisation.

3.2.3

isolateur en ligne

type d'isolateur muni de fibres optiques en guise de port d'entrée et de sortie du rayonnement lumineux

3.2.4

isolateur à guide d'ondes optique

type d'isolateur à couches cristallines magnéto-optiques épitaxiales planes sur un substrat adapté

NOTE La configuration de ce type d'isolateur est compatible avec les structures de guide d'ondes des diodes à laser, des autres dispositifs optiques et des lignes de transmission.

3.2.5

isolateur optique dépendant de la polarisation

type d'isolateur qui n'est pas conçu pour avoir des performances indépendantes de l'état de la polarisation du rayonnement lumineux incident

3.2.6

isolateur optique indépendant de la polarisation

type d'isolateur dans lequel les caractéristiques de performances optiques sont indépendantes de l'état de polarisation du rayonnement lumineux incident

3.2.7

isolateur optique à maintien de polarisation

type d'isolateur avec fibre optique à maintien de polarisation pour l'entrée et la sortie, conçu pour maintenir la polarisation du rayonnement lumineux, et qui est réglé sur l'axe optique des fibres optiques à maintien de la polarisation

3.2.8

isolateur à un étage/ dual(double) étage

- isolateur à un étage: type d'isolateur qui est composé d'une unité d'isolateur de base telle qu'un ensemble polariseur, gyrateur et analyseur
- isolateur dual(double) étage: type d'isolateur qui est composé de deux unités d'isolateurs de base connectées en tandem pour obtenir une perte en inverse plus importante

3.2.9**isolateur optique à PMD compensée**

type d'isolateur conçu pour compenser la dispersion du mode de polarisation qui est intrinsèque aux cristaux biréfringents

3.3 Définitions relatives aux paramètres de performances**3.3.1****perte d'insertion**

mesure de l'affaiblissement de la puissance optique (décibels) résultant de l'insertion d'un isolateur optique dans son sens direct

Elle est définie comme suit:

$$a_f = -10 \times \log (P_o/P_i) \quad (\text{dB})$$

où

P_o est la puissance optique reçue de l'accès en sortie de l'isolateur;

P_i est la puissance de toute lumière polarisée injectée au niveau de l'accès en entrée.

NOTE 1 Dans le cas d'isolateurs indépendants de la polarisation, a_f est défini comme la valeur maximale pour tout état de polarisation de P_i .

NOTE 2 Dans le cas d'isolateurs dépendants de la polarisation, a_f est défini comme le rayonnement lumineux polarisé linéairement qui coïncide avec la direction de polarisation du polariseur dans l'isolateur de P_i .

3.3.2**isolation**

mesure de l'affaiblissement de la puissance optique (décibels) résultant de l'insertion d'un isolateur dans son sens inverse

Le port d'insertion est le port en sortie et le port de réception est le port en entrée de l'isolateur. La mesure de l'affaiblissement est donnée par la formule suivante:

$$a_b = -10 \times \log (P_{ob}/P_{ib}) \quad (\text{dB})$$

où

P_{ob} est la puissance optique mesurée à l'accès en entrée de l'isolateur lorsque P_{ib} est introduit dans l'accès en sortie et a_b est défini comme la valeur minimale absolue pour tout état de polarisation de P_{ib} .

P_{ib} est la puissance de tout rayon lumineux polarisé injecté au niveau du port de sortie.

3.3.3**perte dépendant de la polarisation****PDL**

pour les isolateurs indépendants de la polarisation, fluctuation maximale de a_f (perte d'insertion) pour tout état de polarisation de P_i

3.3.4**dispersion de mode de polarisation****PMD**

pour les isolateurs indépendants de la polarisation, délai maximal différentiel pour tous les états de polarisation lorsqu'ils passent par un isolateur optique

3.3.5**affaiblissement de réflexion**

partie de la puissance d'entrée qui est réfléchi par le port d'entrée d'un dispositif passif, et qui est définie comme:

$$a = -10 \times \log (P_1/P_0) \quad (\text{dB})$$

où

P_1 est la puissance optique injectée au niveau du port ;

P_0 est la puissance optique retournée au niveau de ce même port.

3.3.6

longueur d'onde de fonctionnement

longueur d'onde nominale λ_i , à laquelle un composant passif fonctionne avec les caractéristiques fonctionnelles spécifiées

3.3.7

plage de longueurs d'onde de fonctionnement

bande passante

plage spécifiée des longueurs d'ondes de λ_i min. à λ_i max. proche de la longueur d'onde de fonctionnement nominale λ_i , pour laquelle un composant passif est conçu pour fonctionner avec les caractéristiques fonctionnelles spécifiées

4 Exigences

4.1 Classification

4.1.1 Généralités

Les isolateurs à fibres optiques doivent être classés en fonction des critères suivants:

- type;
- modèle;
- variante;
- catégorie environnementale;
- niveau d'assurance de la qualité;
- extensions des références normatives.

Un exemple de classification typique d'isolateur est donné ci-après:

Type:	– Nom: Type OIFR - isolateurs non épitaxiés - basés sur la rotation de Faraday (gyration) – Longueur d'onde de fonctionnement: 1 300 nm – Etat de polarisation: indépendant de la polarisation
Modèle:	– Configuration: C – Type de connecteur: FC – Type de fibre: type CEI B 1,2
Variante:	– Dispositifs de montage
Niveau d'assurance de la qualité:	– –
Extensions des références normatives:	

4.1.2 Type

Les isolateurs sont divisés en types.

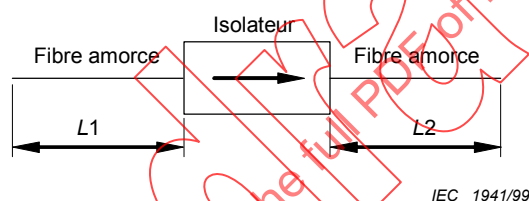
- En fonction de leur technologie de fabrication:
 - isolateurs non épitaxiés basés sur l'effet magnéto-optique;
 - isolateurs à guide d'ondes optique;
 - autres types.
- En fonction de leur sélectivité de polarisation:

- isolateurs dépendants de la polarisation;
- isolateurs indépendants de la polarisation;
- isolateurs optiques à maintien de polarisation.
- En fonction de leurs principes de fonctionnement:
 - sur la base de l'effet magnéto-optique de Faraday;
 - sur la base de l'effet Cotton-Mouton et de l'effet Kerr.
- En fonction de leurs longueurs d'onde de fonctionnement:
 - isolateurs à longueur d'onde courte (par exemple 630 nm) ;
 - isolateurs à longueurs d'onde longue (par exemple 1 300 nm, 1 550 nm);
 - isolateurs à autres longueurs d'onde.

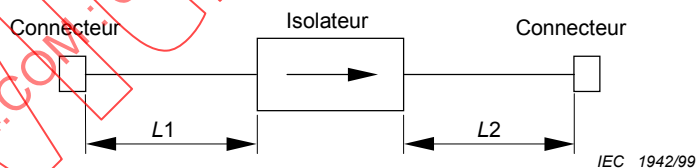
4.1.3 Modèle

Les isolateurs optiques peuvent être classés en modèles en fonction du type de fibre, du type de connecteur, du type de câble, de la forme de boîtier et des dimensions et de la configuration. La configuration des accès des isolateurs est classée comme suit.

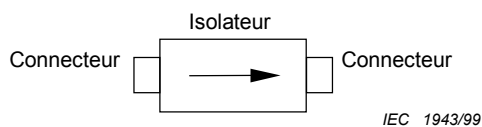
Configuration A – Dispositif comprenant des fibres amorce intégrées sans connecteur



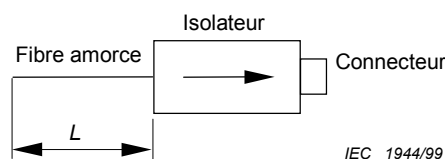
Configuration B – Dispositif comprenant des fibres amorce intégrées, avec un connecteur sur chaque fibre amorce



Configuration C – Dispositif comprenant des connecteurs comme partie intégrante du boîtier du dispositif



Configuration D – Dispositif comprenant une combinaison de caractéristiques d'interfaces des configurations précédentes. Par exemple:



4.1.4 Variante

La variante des isolateurs identifie les caractéristiques communes qui englobent des composants de structure similaire. Des exemples de caractéristiques qui définissent une variante comprennent, sans que cela soit exhaustif, les éléments suivants:

- position et orientation des accès sur le boîtier;
- dispositifs de montage.

4.1.5 Niveau d'assurance de la qualité

Le niveau d'assurance de la qualité définit le niveau des inspections et le niveau de qualité acceptable (AQL) des groupes A et B et la périodicité des inspections des groupes C et D. Les spécifications particulières doivent stipuler un ou plusieurs niveaux d'assurance de la qualité, chacun devant être désigné par une lettre majuscule.

Les niveaux préférentiels sont les suivants:

- niveau d'assurance de la qualité A:
 - inspection groupe A: niveau d'inspection II, AQL = 4 %
 - inspection groupe B: niveau d'inspection II, AQL = 4 %
 - inspection groupe C: périodicité de 24 mois
 - inspection groupe D: périodicité de 48 mois
- niveau d'assurance de la qualité B:
 - inspection groupe A: niveau d'inspection II, AQL = 1 %
 - inspection groupe B: niveau d'inspection II, AQL = 1 %
 - inspection groupe C: périodicité de 18 mois
 - inspection groupe D: périodicité de 36 mois
- niveau d'assurance de la qualité C:
 - inspection groupe A: niveau d'inspection II, AQL = 0,4 %
 - inspection groupe B: niveau d'inspection II, AQL = 0,4 %
 - inspection groupe C: périodicité de 12 mois
 - inspection groupe D: périodicité de 24 mois

Il est autorisé d'ajouter un niveau d'assurance de la qualité complémentaire à la spécification particulière. Dans ce cas, on doit utiliser la lettre X en majuscule.

4.1.6 Extensions des références normatives

Les extensions des références normatives sont utilisées pour identifier les normes ou spécifications indépendantes ou d'autres documents de référence intégrés dans les spécifications particulières cadre. Sauf exception dûment spécifiée, les exigences complémentaires imposées par une extension sont obligatoires. Ce procédé est essentiellement utilisé lorsqu'on installe ensemble des composants associés pour former des

dispositifs hybrides ou dans le cas d'exigences d'application fonctionnelle intégrées qui dépendent d'une expertise technique différente de celle des fibres optiques.

Les documents de référence publiés produits par l'UIT et qui s'inscrivent dans le cadre des indications du domaine d'application des séries de spécifications CEI applicables peuvent être utilisés comme extension. Les documents publiés produits par d'autres organismes régionaux de normalisation peuvent être cités en référence dans une bibliographie, dans la spécification générique.

Certaines configurations d'isolateurs à fibres optiques exigent des dispositions d'homologation spéciales qui ne doivent pas être imposées de manière universelle. Cela concerne les configurations de conception de composants individuelles, l'outillage de domaine spécialisé ou les procédés d'application spécifique. Dans ce cas, il s'agit d'exigences nécessaires pour assurer des caractéristiques de fonctionnement pouvant se répéter ou une sécurité adéquate, et fournir des lignes directrices complémentaires afin d'assurer la complétude des spécifications de produits. Ces extensions sont obligatoires chaque fois qu'elles sont utilisées pour préparer, assembler ou installer un isolateur optique soit pour l'utilisation sur site soit pour la préparation des spécimens d'essai pour l'homologation. La spécification applicable doit clarifier toutes les stipulations. Cependant, les extensions qui dépendent de la conception et du modèle ne doivent pas être imposées de manière universelle.

En cas d'exigences divergentes, la priorité suit l'ordre décroissant qui doit être le suivant: «générique» doit primer «extension obligatoire» qui prime «particulière cadre» qui prime «particulière» qui prime «extension spécifique à l'application».

Des exemples d'extensions pour les connecteurs optiques sont indiqués ci-dessous:

- en utilisant la CEI 61754-4 et la CEI 61754-2 pour définir en partie une future spécification dans la série CEI 60874 pour un type d'adaptateur connecteur hybride duplex «SC/BFOC/2,5»;
- en utilisant la CEI 61754-13 et la CEI 60869-1 pour définir en partie une future spécification dans la série CEI 60874 pour un type intégré «FC» de connecteur optique atténué pré-régulé;
- en utilisant la CEI 61754-2 et la CEI 61073-1 pour définir en partie une future spécification dans la série CEI 60874 pour une embase double «BFOC/2,5» incorporant des épissures mécaniques intégrales.

D'autres exemples d'exigences pour les extensions normatives sont les suivants:

- a) certaines applications dans les bâtiments commerciaux ou d'habitation qui peuvent nécessiter une référence directe à des codes et règlements de sécurité spécifiques ou incorporer d'autres exigences spécifiques d'inflammabilité des matériaux ou de toxicité pour les emplacements spéciaux;
- b) l'outillage de domaine spécialisé qui peut nécessiter une extension pour la mise en œuvre d'exigences spécifiques pour la sécurité oculaire, la prévention des chocs électriques ou des risques de brûlure, ou des procédures d'isolation pour empêcher l'éventuel allumage de gaz combustibles.

4.2 Documentation

4.2.1 Symboles

Chaque fois que cela est possible, les symboles graphiques et littéraux de la série CEI 60027 et de la CEI 60617 doivent être utilisés.

4.2.2 Système des spécifications

4.2.2.1 Généralités

La présente spécification fait partie d'un système de spécification CEI à trois niveaux. Les spécifications secondaires doivent comprendre les spécifications particulières cadres et les

spécifications particulières. Ce système est représenté au Tableau 1. Il n'existe pas de spécifications intermédiaires dans le cas des isolateurs.

Tableau 1 – Structures des spécifications CEI à trois niveaux

Niveau des spécifications	Exemples d'informations à préciser	Applicable à
De base	– Règles du système d'assurance de la qualité – Règles d'inspection – Méthodes de mesures optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Plans d'échantillonnage – Règle d'identification – Normes de marquage – Normes dimensionnelles – Terminologie – Normes pour les symboles – Séries numériques préférentielles – Unités SI	Deux ou plus de deux familles ou sous-familles de composants
Générique	– Terminologie spécifique – Symboles spécifiques – Unités spécifiques – Valeurs préférentielles – Marquage – Procédures d'assurance de la qualité – Choix des essais – Procédures d'homologation – Procédures d'agrément de savoir-faire	Famille de composants
Particulière cadre	– Programme d'essais de conformité de la qualité – Exigences d'inspection – Informations communes à un nombre de types	Groupes de types ayant un programme d'essais communs
Particulière	– Valeurs individuelles – Informations spécifiques – Programmes d'essais achevés de conformité de la qualité	Type individuel

4.2.2.2 Spécification particulière cadre

Les spécifications particulières cadre ne correspondent pas, seules, à un niveau de spécification. Elles sont associées à la spécification générique.

Chaque spécification particulière cadre doit contenir

- les programmes d'essai minimaux obligatoires et les exigences de caractéristiques fonctionnelles;
- au moins un niveau d'assurance de la qualité;
- le format préférentiel pour indiquer les informations nécessaires dans la spécification particulière;

- en cas de composants hybrides, incluant des connecteurs, un ajout des domaines d'entrée appropriés pour montrer le document normatif de référence, le titre du document et la date de publication.

4.2.2.3 Spécification particulière

Un isolateur spécifique est décrit par une spécification particulière correspondante qui est préparée en remplissant les espaces blancs de la spécification particulière cadre. A l'intérieur des contraintes imposées par la spécification générique, la spécification particulière cadre peut être remplie par tout comité national de la CEI, définissant ainsi cette conception d'isolateur particulière comme une norme officielle de la CEI.

Les spécifications particulières doivent stipuler les informations suivantes, selon ce qui est applicable:

- type (voir 4.1.2);
- modèle (voir 4.1.3);
- variante(s) (voir 4.1.4);
- niveau d'assurance de la qualité (voir 4.1.5);
- numéro d'identification pour chaque variante (voir 4.7.2);
- plans, dimensions requises (voir 4.2.3);
- programmes d'essais d'assurance de la qualité (voir 4.1.5);
- exigences des caractéristiques fonctionnelles (voir 4.6).

4.2.3 Plans

4.2.3.1 Généralités

Les plans et dimensions indiqués dans les spécifications applicables ne doivent pas se limiter aux détails de construction, ni être utilisés comme plans pour la fabrication.

4.2.3.2 Système de projection

On doit utiliser soit la projection en premier dièdre, soit la projection en troisième dièdre pour les plans des documents couverts par la présente spécification. Tous les plans contenus dans un document doivent utiliser le même système de projection et mentionner le système utilisé.

4.2.3.3 Système dimensionnel

Toutes les dimensions doivent être indiquées conformément à l'ISO 129, à l'ISO 286-1 et à l'ISO 1101.

Le système métrique doit être utilisé dans toutes les spécifications.

Les dimensions ne doivent pas contenir plus de cinq chiffres significatifs.

Lorsque des unités sont converties, une note doit être ajoutée dans chaque spécification applicable, et la conversion entre les systèmes d'unités doit se faire au moyen d'un facteur de 25,4 mm pour 1 pouce.

4.2.4 Essais et mesures

4.2.4.1 Procédures d'essai et de mesure

Les procédures d'essai et de mesure pour les caractéristiques optiques, mécaniques, climatiques et d'environnement des isolateurs à utiliser doivent être définies et choisies de préférence dans la série CEI 61300.

La méthode de mesure des dimensions à utiliser doit être prescrite dans la spécification applicable pour les dimensions spécifiées avec une zone de tolérance totale de 0,01 mm ou moins.

4.2.4.2 Composants de référence

Si nécessaire, les composants de référence doivent être indiqués dans la spécification applicable.

4.2.4.3 Calibres

Les calibres, s'ils sont nécessaires, doivent être indiqués dans la spécification applicable.

4.2.5 Fiches techniques d'essai

Des fiches techniques d'essai doivent être préparées pour chaque essai effectué dans le cadre de la spécification applicable. Les fiches techniques doivent être insérées dans le rapport d'homologation et dans le rapport de contrôle périodique.

Les fiches techniques d'essai doivent contenir les informations suivantes:

- titre de l'essai et date;
- description du spécimen y compris le type de fibre, de connecteur ou d'autre dispositif de couplage. La description doit également comprendre le numéro d'identification de la variante (voir 4.7.2);
- le matériel d'essai utilisé et la date du dernier étalonnage;
- tous les détails des essais applicables;
- toutes les valeurs et observations de mesure;
- une documentation suffisamment détaillée pour fournir des informations pouvant être retrouvées pour l'analyse des défaillances.

4.2.6 Instructions d'emploi

Les instructions d'emploi, si elles sont nécessaires, doivent être fournies par le fabricant et doivent comprendre

- les instructions d'assemblage et de raccordement;
- la méthode de nettoyage;
- les aspects de sécurité;
- toute autre information complémentaire nécessaire.

4.3 Système de normalisation

4.3.1 Normes d'interface

Les normes d'interface fournissent à la fois au fabricant et à l'utilisateur toutes les informations dont ils ont besoin pour fabriquer ou utiliser les produits correspondant aux caractéristiques physiques de cette interface normalisée. Les normes d'interface définissent complètement et dimensionnent les caractéristiques essentielles pour l'accouplement et le désaccouplement

des connecteurs à fibres optiques et des autres composants. Elles servent également à positionner le point optique de référence, là où cela est défini, par rapport aux autres points de référence.

Les normes d'interface assurent que les connecteurs et les adaptateurs qui sont conformes à la norme pourront fonctionner ensemble. Ces normes peuvent également contenir des degrés de tolérance pour les ferrules et les dispositifs d'alignement. Les degrés de tolérance sont utilisés pour fournir différents niveaux de précision d'alignement.

Les dimensions d'interface peuvent également être utilisées pour concevoir d'autres composants qui s'accoupleront avec les connecteurs. Par exemple, un montage de dispositif actif peut être conçu en utilisant les dimensions de l'interface d'adaptateur. L'utilisation de ces dimensions combinées avec celles d'une fiche standard donne au concepteur l'assurance que les fiches standards seront adaptées au montage de dispositif optique. Elles fournissent aussi l'emplacement du point de référence optique des fiches.

Les dimensions d'interface standard ne garantissent pas, à elles seules, les caractéristiques de fonctionnement optiques. Elles garantissent l'accouplement de connecteur dans une configuration spécifiée. Les caractéristiques de fonctionnement optiques sont actuellement garanties par la spécification de fabrication. Les produits selon la même spécification ou selon des spécifications de fabrication différentes mais utilisant la même interface standard s'adapteront toujours. Un fabricant donné ne peut offrir des caractéristiques fonctionnelles garanties que pour les produits livrés selon la même spécification de fabrication. Cependant, on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'un niveau de caractéristique de fonctionnement donné soit obtenu en accouplant des produits issus de différentes spécifications de fabrication, bien qu'on ne puisse pas attendre un niveau de caractéristique de fonctionnement meilleur que celui des caractéristiques spécifiées le plus faible.

4.3.2 Normes de performance

Les normes de performance contiennent une série d'essais et de mesures (qui peuvent ou non être regroupés dans un programme spécifié en fonction des exigences de ladite norme) avec des conditions, des sévérités et des critères de réussite et d'échec clairement définis. Les essais sont destinés à être réalisés sur une base unique pour prouver la capacité des produits à satisfaire aux exigences des normes de performances. Chaque «norme de performance» a un jeu d'essais différent et/ou des sévérités différentes (et/ou des groupements différents) et donne les exigences d'un secteur du marché, d'un groupe utilisateurs ou d'un emplacement système.

Un produit qui a démontré qu'il satisfaisait à toutes les exigences d'une norme de performance peut être réputé conforme à une norme de performance mais il est recommandé qu'il soit ensuite contrôlé selon un programme d'assurance de la qualité/de conformité de la qualité.

Un point central des normes d'essai et de mesure, dans leur application (en particulier en ce qui concerne l'affaiblissement et l'affaiblissement de réflexion) en liaison avec les normes d'interface de comptabilité entre produits peut être défini. La conformité à la présente norme de chaque produit individuel sera assurée.

4.3.3 Normes de fiabilité

Les normes de fiabilité sont destinées à assurer qu'un composant peut être conforme à des spécifications de performance dans des conditions données pour une durée donnée.

Pour chaque type de composant, il est nécessaire d'identifier les points suivants (qui doivent apparaître dans la norme):

- modes de défaillance (effets de défaillance mécanique ou optique générale observables);
- mécanismes de défaillance (causes générales de défaillance, communes à différents composants);

- effets de défaillance (causes détaillées de défaillance, spécifiques à un composant).

Elles sont toutes liées à des aspects d'environnement et de matériaux.

Au départ, immédiatement après la fabrication du composant, il y a une «phase de mortalité infantile» pendant laquelle de nombreux composants connaîtraient une défaillance s'ils étaient envoyés sur le terrain. Pour éviter des défaillances précoces de ce type sur le terrain, tous les composants peuvent être soumis à des processus de sélection en usine, comprenant les contraintes d'environnement qui peuvent être d'ordre mécanique, thermique et d'humidité. Cela consiste à susciter des mécanismes de défaillance connus dans une situation environnementale contrôlée pour qu'ils se manifestent plus tôt qu'en temps normal dans une population n'ayant pas subi de tri. Pour les composants qui survivent (et qui sont ensuite vendus), il y a un taux de défaillance réduit dans la mesure où ces mécanismes ont été éliminés.

Le tri constitue un élément optionnel du processus de fabrication plutôt qu'une méthode d'essai. Il n'affectera pas la «vie utile» d'un composant qui est définie comme la période pendant laquelle il fonctionne conformément aux spécifications. A la longue, d'autres mécanismes de défaillance apparaissent et le taux de défaillance s'accroît et dépasse le seuil défini. C'est à ce moment que la «vie utile» se termine, que la période «d'usure» commence et qu'il faut remplacer le composant.

Au début de la vie utile, les essais de performances sur une population échantillonnée de composants peuvent être appliqués par le fournisseur, le fabricant ou par un tiers. Cela est destiné à assurer que le composant est conforme aux spécifications de performance pour la gamme d'environnements prévus au départ. Par ailleurs, les essais de fiabilité sont appliqués pour assurer que le composant remplit les spécifications de performance pour au moins une durée de vie utile minimale spécifiée ou un taux de défaillance maximal spécifié. Ces essais sont habituellement effectués en utilisant les essais de performances, mais en augmentant la durée et la sévérité pour accélérer les mécanismes de défaillance.

La théorie de fiabilité associe les essais de fiabilité d'un composant aux paramètres de ce composant et à la durée de vie ou au taux de défaillance en essai. La théorie permet ensuite une extrapolation de ces éléments à la durée de vie ou au taux de défaillance dans des conditions de service moins contraignantes. Les spécifications de fiabilité incluent des valeurs de paramètres de composants nécessaires pour assurer la durée de vie minimale spécifiée ou le taux de défaillance maximal en service.

4.3.4 Correspondances croisées

Les normes actuellement en préparation sont indiquées à la Figure 1. Une majorité de normes d'essais et de mesure est déjà en place, et les normes d'homologation d'assurance de la qualité qui entrent dans le cadre IECQ sont déjà en place depuis de nombreuses années. Comme indiqué plus haut, d'autres méthodes d'assurance de la qualité/de conformité de la qualité sont établies dans le cadre des agréments de savoir-faire et des agréments de technologie qui sont couverts par la CEI QC 01, la CEI QC 001002-3 et par le Guide CEI 102.

En ce qui concerne les normes d'interface, de performance et de fiabilité, quand ces trois normes sont toutes en place, la matrice donnée au Tableau 2 montre certaines autres options disponibles pour la normalisation des produits.

Le produit A est complètement normalisé CEI car il possède une norme d'interface et il est conforme aux normes de performance et aux normes de fiabilité définies.

Le produit B est un produit avec une interface propriétaire mais qui est conforme à une norme de performance et à une norme de fiabilité CEI.

Le produit C est un produit qui est conforme à une norme CEI d'interface mais qui n'est conforme aux exigences ni d'une norme de performance ni d'une norme de fiabilité CEI.