

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62077

QC 920000

Première édition
First edition
2001-03

**Circulateurs à fibres optiques –
Spécification générique**

**Fibre optic circulators –
Generic specification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62077:2001

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 (www.iec.ch/catlg-f.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 (www.iec.ch/JP.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 (www.iec.ch/catlg-e.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 (www.iec.ch/JP.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**

62077

QC 920000

Première édition
First edition
2001-03

**Circulateurs à fibres optiques –
Spécification générique**

**Fibre optic circulators –
Generic specification**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application.....	10
1.2 Références normatives	10
1.3 Définitions	12
2 Prescriptions.....	18
2.1 Classification	18
2.1.1 Type	18
2.1.2 Modèle.....	20
2.1.3 Variante	20
2.1.4 Catégorie d'environnement	20
2.1.5 Niveau d'assurance de la qualité.....	22
2.1.6 Extensions de références normatives.....	22
2.2 Documents	24
2.2.1 Symboles.....	24
2.2.2 Système de spécifications.....	26
2.2.3 Plans	28
2.2.4 Essai et mesures	30
2.2.5 Rapports d'essai	30
2.2.6 Instructions d'utilisation.....	30
2.3 Système de normalisation.....	30
2.3.1 Normes d'interface.....	30
2.3.2 Normes de performance.....	32
2.3.3 Normes de fiabilité	32
2.3.4 Interconnexions	34
2.4 Conception et fabrication	38
2.4.1 Matériaux.....	38
2.4.2 Exécution.....	38
2.5 Qualité.....	38
2.6 Performance	38
2.7 Identification et marquage.....	38
2.7.1 Numéro d'identification de la variante	38
2.7.2 Marquage des composants	40
2.7.3 Marquage de l'emballage	40
2.8 Emballage.....	40
2.9 Conditions de stockage.....	40
2.10 Sécurité	40

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
1 General.....	11
1.1 Scope	11
1.2 Normative references.....	11
1.3 Definitions	13
2 Requirements	19
2.1 Classification	19
2.1.1 Type	19
2.1.2 Style	21
2.1.3 Variant.....	21
2.1.4 Environmental category.....	21
2.1.5 Assessment level.....	23
2.1.6 Normative reference extensions.....	23
2.2 Documentation.....	25
2.2.1 Symbols.....	25
2.2.2 Specification system	27
2.2.3 Drawings.....	29
2.2.4 Test and measurements.....	31
2.2.5 Test reports	31
2.2.6 Instructions for use.....	31
2.3 Standardization system.....	31
2.3.1 Interface standards.....	31
2.3.2 Performance standards.....	33
2.3.3 Reliability standards.....	33
2.3.4 Interlinking.....	35
2.4 Design and construction	39
2.4.1 Materials.....	39
2.4.2 Workmanship	39
2.5 Quality	39
2.6 Performance	39
2.7 Identification and marking	39
2.7.1 Variant identification number.....	39
2.7.2 Component marking.....	41
2.7.3 Package marking	41
2.8 Packaging.....	41
2.9 Storage conditions	41
2.10 Safety	41

3	Procédures d'assurance de la qualité	42
3.1	Etape initiale de fabrication.....	42
3.2	Composants de modèles associables.....	42
3.3	Procédures d'homologation.....	42
3.3.1	Procédure d'échantillonnage fixe	44
3.3.2	Procédures de contrôle lot par lot et de contrôle périodique	44
3.3.3	Spécimens de qualification.....	44
3.3.4	Nombre d'échantillons.....	44
3.3.5	Préparation des spécimens	44
3.3.6	Essais d'homologation	44
3.3.7	Défaillances d'homologation	44
3.3.8	Maintenance des homologations	46
3.3.9	Rapport d'homologation	46
3.4	Contrôle de la conformité de la qualité	46
3.4.1	Contrôle lot par lot	46
3.4.2	Contrôle périodique.....	48
3.5	Rapports certifiés de lots acceptés	48
3.6	Livraisons différées.....	50
3.7	Livraisons autorisées avant la fin des essais de groupe B.....	50
3.8	Autres méthodes d'essai.....	50
3.9	Paramètres non vérifiés	50
	Bibliographie	52
	Figure 1 – Normes.....	36
	Tableau 1 – Exemple de classification type de circulateurs	18
	Tableau 2 – Structure des spécifications CEI	26
	Tableau 3 – Matrice d'interconnexion pour les normes	36
	Tableau 4 – Options d'assurance de la qualité	36

3	Quality assessment procedures	43
3.1	Primary stage of manufacture	43
3.2	Structurally similar components	43
3.3	Qualification approval procedures	43
3.3.1	Fixed sample procedure	45
3.3.2	Lot-by-lot and periodic procedures	45
3.3.3	Qualifying specimen	45
3.3.4	Sample size	45
3.3.5	Preparation of specimens	45
3.3.6	Qualification testing	45
3.3.7	Qualification failures	45
3.3.8	Maintenance of qualification approval	47
3.3.9	Qualification report	47
3.4	Quality conformance inspection	47
3.4.1	Lot-by-lot inspection	47
3.4.2	Periodic inspection	49
3.5	Certified records of released lots	49
3.6	Delayed deliveries	51
3.7	Delivery release before completion of group B tests	51
3.8	Alternative test methods	51
3.9	Unchecked parameters	51
	Bibliography	53
	Figure 1 – Standards	37
	Table 1 – Example of a typical connector set classification	19
	Table 2 – The IEC specification structure	27
	Table 3 – Interlink matrix for standards	37
	Table 4 – Quality assurance options	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CIRCULATEURS À FIBRES OPTIQUES – SPÉCIFICATION GÉNÉRIQUE

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62077 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/1443/FDIS	86B/1499/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera:

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC CIRCULATORS – GENERIC SPECIFICATION

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62077 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/1443/FDIS	86B/1499/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente norme, qui est une spécification générique, est divisée en trois articles.

L'article 1 intitulé «Généralités» contient le domaine d'application, les références normatives et les définitions relatives à la présente spécification générique.

L'article 2 intitulé «Prescriptions» contient toutes les exigences auxquelles doivent répondre les circulateurs couverts par la présente norme. Ces exigences concernent la classification, le système de spécifications de la CEI, la documentation, les matériaux, l'exécution, la qualité, les performances, l'identification et l'emballage.

L'article 3 intitulé «Procédures d'assurance de la qualité» contient toutes les procédures à respecter pour obtenir l'assurance de la qualité des produits traités dans la présente norme.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62077:2001

INTRODUCTION

This standard, which is a generic specification, is divided into three clauses.

Clause 1 entitled "General" contains the scope, normative references and definitions which pertain to this generic specification.

Clause 2 entitled "Requirements" contains all the requirements which shall be met by circulators covered by this standard. The requirements for classification, the IEC specification system, documentation, materials, workmanship, quality, performance, identification, and packaging are described.

Clause 3 entitled "Quality assessment procedures" contains all of the procedures to be followed for proper quality assessment of products as covered by this standard.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62077:2001

CIRCULATEURS À FIBRES OPTIQUES – SPÉCIFICATION GÉNÉRIQUE

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux circulateurs utilisés dans le domaine des fibres optiques présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- ce sont des dispositifs optiques non réciproques, dont chaque accès est soit une fibre optique, soit un connecteur à fibres optiques;
- ce sont des composants passifs ne contenant aucun élément opto-électronique ni aucun élément transducteur;
- ils disposent d'au moins trois accès pour une puissance optique à transmission directe.

La présente norme établit les prescriptions uniformes suivantes:

- prescriptions relatives aux circulateurs à fibres optiques;
- procédures d'assurance de la qualité.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI QC 001001:1998, *Système CEI d'Assurance de la Qualité des Composants Electroniques (IECQ) – Règles fondamentales*

CEI QC 001002-2:1998, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 2: Documentation* (publié en anglais seulement)

CEI QC 001002-3:1998, *Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ) – Partie 3: Procédure d'agrément et d'homologation* (publié en anglais seulement)

Guide CEI 102:1996, *Composants électroniques – Structure des spécifications pour l'assurance de la qualité (Homologation et agrément de savoir-faire)*

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

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

CEI 60410:1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

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

FIBRE OPTIC CIRCULATORS – GENERIC SPECIFICATION

1 General

1.1 Scope

This International Standard applies to circulators used in the field of fibre optics bearing all of the following features:

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

This standard establishes uniform requirements for the following.

- fibre optic circulator requirements;
- quality assessment procedures.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC QC 001001:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Basic rules*

IEC QC 001002-2:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 2: Documentation*

IEC QC 001002-3:1998, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Part 3: Approval procedures*

IEC Guide 102:1996, *Electronic components – Specification structures for quality assessment (Qualification approval and capability approval)*

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

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

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

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

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*

CEI 60825-1:1993, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

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

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

CEI 61300-3 (toutes les parties), *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3: Examens et mesures*

CEI 61930:1998, *Symbologie des graphiques de fibres optiques*

ISO 129:1985, *Dessins techniques – Cotation – Principes généraux, définitions, méthodes d'exécution et indications spéciales*

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

ISO/FDIS 1101, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Tolérancement géométrique – tolérancement de forme, orientation, position et battement¹⁾*

ISO 8601:1988, *Éléments de données et formats d'échange – Echange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans la CEI 60050(731) ainsi que les suivantes s'appliquent.

1.3.1

circulateur à fibres optiques

composant passif ayant au moins trois accès numérotés de manière séquentielle (1, 2, ..., n) dans lequel la puissance optique est transmise de manière non réciproque de l'accès 1 à l'accès 2, ..., de l'accès (i) à l'accès (i + 1)

1.3.2

accès

fibre optique ou connecteur à fibres optiques fixé(e) à un composant passif pour l'entrée et/ou la sortie de la puissance optique

1.3.3

matrice de transfert

propriétés optiques d'un circulateur à fibres optiques pouvant être définies en termes d'une matrice $n \times n$ de coefficients, où n est le nombre d'accès et les coefficients représentent la puissance optique fractionnée transférée entre les accès désignés

¹⁾ A publier.

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 60825-1:1993, *Safety of laser products – Part 1: Equipment, classification, requirements and user's guide*

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

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

IEC 61300-3 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3: Examinations and measurements*

IEC 61930:1998, *Fibre optic graphic symbology*

ISO 129:1985, *Technical drawings – Dimensioning – General principles, definitions, methods of execution and special indications*

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

ISO/FDIS 1101, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out*¹⁾

ISO 8601:1988, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

1.3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the definitions given in IEC 60050(731), together with the following definitions, apply.

1.3.1

fibre optic circulator

passive component possessing three or more ports numbered sequentially (1, 2, ..., n) through which optical power is transmitted non-reciprocally from port 1 to port 2, ..., from port (i) to port (i + 1)

1.3.2

port

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

1.3.3

transfer matrix

optical properties of a fibre optic circulator can be defined in terms of an $n \times n$ matrix of coefficients where n is the number of ports, and the coefficients represent the fractional optical power transferred between designated ports

¹⁾ To be published.

NOTE En général, la matrice de transfert T est définie comme suit:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ & t_{22} & & \\ & & t_{ij} & \\ t_{n1} & t_{n2} & & t_{nn} \end{bmatrix}$$

où t_{ij} est le rapport de la puissance optique P_{ij} transférée de l'accès j à la puissance d'entrée P_i à l'accès i , c'est-à-dire:

$$t_{ij} = P_{ij}/P_i$$

Dans un circulateur, les coefficients t_{ij} ($j = i + 1$) (et t_{n1} dans le cas d'un type à diffusion intégrale) sont normalement supérieurs à zéro et les autres coefficients sont normalement nuls.

1.3.4

coefficient de transfert

élément t_{ij} de la matrice de transfert

1.3.5

matrice de transfert logarithmique

en général, la matrice de transfert logarithmique est la suivante:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ & a_{22} & & \\ & & a_{ij} & \\ a_{n1} & a_{n2} & & a_{nn} \end{bmatrix}$$

où a_{ij} est la réduction de puissance optique en décibels de l'accès j , la puissance unitaire étant dirigée vers l'accès i , c'est-à-dire:

$$a_{ij} = -10 \log t_{ij}$$

où t_{ij} est le coefficient de la matrice de transfert.

1.3.6

atténuation

élément a_{ij} (où $j = i + 1$) et a_{n1} de la matrice de transfert logarithmique. L'atténuation traduit la réduction de puissance optique entre l'accès d'entrée et l'accès de sortie d'un composant passif, exprimée en décibels. Elle est définie de la manière suivante:

$$a_{ij} = -10 \log (P_j/P_i)$$

où

P_i est la puissance optique d'attaque à l'accès d'entrée;

P_j est la puissance optique reçue de l'accès de sortie.

1.3.7

isolement

élément a_{ij} (où $j = i - 1$) de la matrice de transfert logarithmique. L'isolement traduit la réduction de la puissance optique entre l'accès d'entrée et l'accès de sortie d'un composant passif, exprimée en décibels. Il est défini de la manière suivante:

$$a_{ij} = -10 \log (P_j/P_i)$$

où

P_i est la puissance optique d'attaque à l'accès d'entrée;

P_j est la puissance optique reçue de l'accès de sortie.

NOTE In general, the transfer matrix T is:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ & t_{22} & & \\ & & t_{ij} & \\ t_{n1} & t_{n2} & & t_{nn} \end{bmatrix}$$

where t_{ij} is the ratio of the optical power P_{ij} transferred out of port j with respect to input power P_i into port i , that is:

$$t_{ij} = P_{ij}/P_i$$

In a circulator, the coefficients t_{ij} ($j = i + 1$) (and t_{n1} in the case of completely circulated type) are nominally greater than zero and other coefficients are nominally zero.

1.3.4

transfer coefficient

element t_{ij} of the transfer matrix

1.3.5

logarithmic transfer matrix

in general, the logarithmic transfer matrix is as follows:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ & a_{22} & & \\ & & a_{ij} & \\ a_{n1} & a_{n2} & & a_{nn} \end{bmatrix}$$

where a_{ij} is the optical power reduction in decibels out of port j with unit power into port i , that is:

$$a_{ij} = -10 \log t_{ij}$$

where t_{ij} is the transfer matrix coefficient

1.3.6

attenuation

element a_{ij} (where $j = i + 1$) and a_{n1} of the logarithmic transfer matrix. It is the reduction in optical power between an input and output port of a passive component expressed in decibels and defined as follows:

$$a_{ij} = -10 \log (P_j/P_i)$$

where

P_i is the optical power launched into the input port;

P_j is the optical power received from the output port.

1.3.7

isolation

element a_{ij} (where $j = i - 1$) of the logarithmic transfer matrix. It is the reduction in optical power between an input and output port of a passive component, expressed in decibels and defined as follows:

$$a_{ij} = -10 \log (P_j/P_i)$$

where

P_i is the optical power launched into the input port;

P_j is the optical power received from the output port.

1.3.8

directivité

élément a_{ij} (où $j \neq i + 1$, $j \neq i$, $j \neq i - 1$) de la matrice de transfert logarithmique. La directivité traduit la réduction de la puissance optique entre l'accès d'entrée et l'accès de sortie d'un composant passif, exprimée en décibels. Elle est définie de la manière suivante:

$$a_{ij} = -10 \log (P_j/P_i)$$

où

P_i est la puissance optique d'attaque à l'accès d'entrée;

P_j est la puissance optique reçue de l'accès de sortie.

1.3.9

affaiblissement sensible à la polarisation (PDL)

pour les circulateurs non sensibles à la polarisation, fluctuation d'atténuation maximale pour tout état de polarisation de P_j

1.3.10

dispersion modale de polarisation (PMD)

pour les circulateurs non sensibles à la polarisation, temps maximal entre les deux états perpendiculaires de polarisation lorsqu'ils transitent par un circulateur optique

1.3.11

accès conducteurs

deux accès i et j entre lesquels t_{ij} est normalement supérieur à zéro

1.3.12

accès isolés

deux accès i et j entre lesquels t_{ij} est normalement égal à zéro, et a_{ij} est normalement égal à l'infini

1.3.13

longueur d'onde de fonctionnement

longueur d'onde nominale λ_i , à laquelle un composant passif doit fonctionner avec les caractéristiques de fonctionnement spécifiées

1.3.14

gamme de longueurs d'onde de fonctionnement; passe-bande

gamme spécifiée de longueurs d'onde comprise entre $\lambda_{i \min}$ et $\lambda_{i \max}$ autour d'une longueur d'onde de fonctionnement nominale λ_i , dans laquelle un composant passif doit fonctionner avec les caractéristiques de fonctionnement spécifiées

1.3.15

type à diffusion intégrale

type de circulateur dont le coefficient de transfert t_{n1} est normalement supérieur à zéro

1.3.16

facteur d'adaptation

élément a_{ij} (où $i = j$) de la matrice de transfert logarithmique. C'est la fraction de puissance d'entrée qui est renvoyée par la porte d'entrée d'un composant passif. Elle est définie de la façon suivante:

$$RL_i = -10 \log (PR_i/P_i)$$

où

P_i est la puissance optique injectée dans l'accès i ,

PR_i est la puissance optique reçue en retour de l'accès i .

1.3.8**directivity**

element a_{ij} (where $j \neq i + 1$, $j \neq i$, $j \neq i - 1$) of the logarithmic transfer matrix. It is the reduction in optical power between an input and output port of a passive component expressed in decibels and defined as follows:

$$a_{ij} = -10 \log (P_j/P_i)$$

where

P_i is the optical power launched into the input port;

P_j is the optical power received from the output port.

1.3.9**polarization dependent loss (PDL)**

for polarization independent circulators, the maximum fluctuation of attenuation for any state of polarization of P_j

1.3.10**polarization mode dispersion (PMD)**

for polarization independent circulators, the maximum delay between two perpendicular states of polarization when they pass through an optical circulator

1.3.11**conducting ports**

two ports i and j between which t_{ij} is nominally greater than zero

1.3.12**isolated ports**

two ports i and j between which t_{ij} is nominally zero, and a_{ij} is nominally infinite

1.3.13**operating wavelength**

nominal wavelength, λ , at which a passive component is designed to operate with the specified performance

1.3.14**operating wavelength range;
bandpass**

specified range of wavelengths from $\lambda_{i \min}$ to $\lambda_{i \max}$ about a nominal operating wavelength λ_i , within which a passive component is designed to operate with the specified performance

1.3.15**completely circulated type**

type of circulator whose transfer coefficient t_{n1} is nominally greater than zero

1.3.16**return loss**

element a_{ij} (where $i = j$) of the logarithmic transfer matrix. It is the fraction of the input power, that is returned from the input port of a passive component. It is defined as:

$$RL_i = -10 \log (PR_i/P_i)$$

where

P_i is the optical power launched into the i port,

PR_i is the optical power received back from the i port.

2 Prescriptions

Les prescriptions relatives aux circulateurs traités par le présent article sont destinées à faciliter la classification de ce dispositif.

2.1 Classification

Les circulateurs à fibres optiques doivent être classés comme suit:

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

L'exemple suivant est un exemple de classification type des circulateurs:

Tableau 1 – Exemple de classification type de circulateurs

Type:	– Circulateur à trois accès – A diffusion intégrale – Longueur d'onde de fonctionnement: 1,3 μm
Modèle:	– Configuration: B – Type de connecteur: FC – Type de fibres: type CEI B 1,2
Variante:	– Moyens de fixation
Catégorie d'environnement:	–
Niveau d'assurance de la qualité:	–
Extensions des références normatives:	–

2.1.1 Type

Les circulateurs sont principalement divisés en types par leur configuration.

- Nombre d'accès
- A diffusion intégrale/diffusion non intégrale.

NOTE D'autres classifications par type sont également disponibles, par exemple:

- selon les principes de fonctionnement; il existe des modèles de circulateurs sur la base de l'effet Faraday, de l'effet Cotton-Mouton et de l'effet Kerr magnéto-optiques;
- selon la longueur d'onde de fonctionnement; il existe des circulateurs de longueurs d'onde courtes (par exemple 0,63 μm) et des circulateurs de longueurs d'onde longues (par exemple 1,30 μm , 1,55 μm), etc.

2 Requirements

The requirements for circulators covered by this clause are intended to aid in classifying this device.

2.1 Classification

Fibre optic circulators shall be classified as follows:

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

An example of a typical circulator classification is as follows:

Table 1 – Example of a typical connector set classification

Type:	– Three port circulator – Completely circulated type – Operating wavelength: 1,3 μm
Style:	– Configuration: B – Connector type: FC – Fibre type: IEC type B 1,2
Variants:	– Means of mounting
Environmental category:	–
Assessment level:	–
Normative reference extensions:	–

2.1.1 Type

Circulators are mainly divided into types by their configuration.

- Port numbers
- Completely circulated type/non-completely circulated type.

NOTE Other kinds of type classification are also available, e.g.:

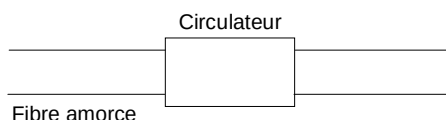
- according to the operational principles; designs based on magneto-optic Faraday effect, Cotton-Mouton effect and Kerr effect;
- according to the operating wavelength; short wavelength circulators (e.g. 0,63 μm), and long wavelength circulators (e.g. 1,30 μm , 1,55 μm), etc.

2.1.2 Modèle

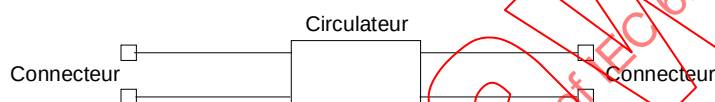
Les circulateurs optiques peuvent être classés en modèles en fonction du ou des types de fibres, de connecteurs, de câbles, de la forme et des dimensions du boîtier ainsi que de la configuration.

La configuration des accès des circulateurs est classée comme indiqué ci-après.

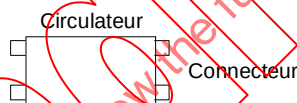
Configuration A – Dispositif contenant des fibres amorces optiques intégrées sans connecteur:



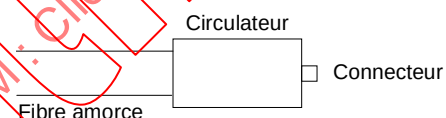
Configuration B – Dispositif contenant des fibres amorces optiques intégrées, avec un connecteur sur chaque fibre amorce:



Configuration C – Dispositif contenant des connecteurs faisant partie intégrante du boîtier du dispositif:



Configuration D – Dispositif contenant une certaine combinaison d'éléments d'interface des configurations précédentes, par exemple:



2.1.3 Variante

La variante des circulateurs identifie les éléments communs qui comprennent les composants de modèles associables (voir 3.2). Les exemples d'éléments qui définissent une variante incluent, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants:

- position et orientation des accès sur le boîtier;
- moyens de fixation.

2.1.4 Catégorie d'environnement

Différentes catégories d'environnement sont données dans les spécifications particulières cadre associées à la présente norme; ces catégories définissent les séquences d'essai nécessaires à l'assurance de la qualité.

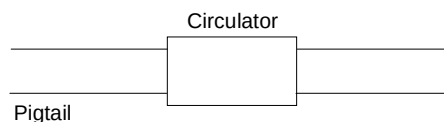
Les rédacteurs des spécifications particulières peuvent ajouter des essais et/ou des groupes d'essais à une catégorie particulière d'environnement.

2.1.2 Style

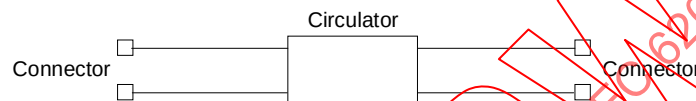
Optical circulators may be classified into styles based upon fibre type(s), connector type(s), cable type(s), housing shape and dimensions, and configuration.

The configuration of the circulator ports is classified as follows.

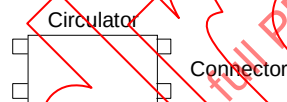
Configuration A – Device containing integral fibre optic pigtails without connector:



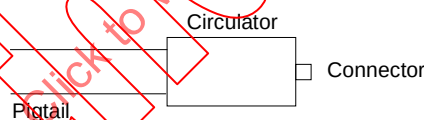
Configuration B – Device containing integral fibre optic pigtails, with a connector on each pigtail:



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:



2.1.3 Variant

The circulator variant identifies those common features which encompass structurally similar components (see 3.2). 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.

2.1.4 Environmental category

Various environmental categories are given in the blank detail specifications associated with this standard; these define the test sequences needed for quality assurance.

Detail specification writers may add tests and/or groups of tests to a particular environmental category.

Toutefois, le rédacteur de spécifications particulières ne doit pas supprimer des essais ni modifier la séquence d'une norme relative à la catégorie d'environnement.

Lorsqu'un rédacteur de spécifications particulières ajoute des essais à une catégorie spécifiée, la catégorie d'environnement doit être affectée d'un signe plus (+).

EXEMPLE:

- Catégorie d'environnement ii +
- Catégorie d'environnement v +

Les spécifications particulières cadre pour la catégorie d'environnement 99 peuvent être utilisées lorsque les normes de catégories ne sont pas appropriées.

2.1.5 Niveau d'assurance de la qualité

Le niveau d'assurance de la qualité définit les niveaux de contrôle et le niveau de qualité acceptable (NQA) des groupes A et B ainsi que les périodicités d'inspection des groupes C et D. Les spécifications particulières doivent préciser un ou plusieurs niveaux d'assurance de la qualité, chacun d'entre eux devant être désigné par une lettre majuscule.

Les niveaux préférentiels sont les suivants:

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

Il est possible d'ajouter un niveau d'assurance de la qualité supplémentaire dans la spécification particulière. La lettre majuscule X doit, dans ce cas, être utilisée.

2.1.6 Extensions de références normatives

Les extensions de références normatives sont utilisées pour identifier les spécifications de normes indépendantes intégrées ou d'autres documents de référence dans les spécifications particulières cadre.

However, the detail specification writer shall not remove tests nor alter the sequence of an environmental category standard.

When a detail specification writer adds tests to a specified category, the environmental category shall be given a plus (+) designation.

EXAMPLE:

- environmental category ii +
- environmental category v +

The blank detail specification for environmental category 99 is available for use where the category standards are not suitable.

2.1.5 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.

2.1.6 Normative reference extensions

Normative reference extensions are used to identify integrated independent standards specifications or other reference documents as blank detail specifications.

Sauf spécification particulière, les prescriptions complémentaires qu'impose une extension sont obligatoires. L'usage a pour principal objectif de fusionner les composants associés afin de constituer des dispositifs hybrides, ou des prescriptions d'application fonctionnelle intégrées qui soient dépendantes d'une technicité autre que les fibres optiques.

Les publications de référence produites par l'UIT cohérentes avec les énoncés des domaines d'application des séries de spécifications CEI correspondantes peuvent être utilisées comme extension. Les publications produites par d'autres organismes régionaux de normalisation tels que TIA, ETSI, JIS, etc. peuvent être citées en référence dans une bibliographie jointe à la spécification générique.

Certaines configurations de circulateurs à fibres optiques requièrent des dispositions d'homologation particulières qui ne doivent pas être imposées de manière universelle. Cela répond aux besoins des configurations de conception de composants individuels, des outillages techniques spécialisés ou des processus d'application spécifiques. Dans ce cas, il s'agit des prescriptions nécessaires à la garantie de caractéristiques de fonctionnement pouvant se répéter ou d'une sécurité adéquate, et à la disposition de lignes directrices supplémentaires en vue d'une spécification de produits qui soit complète. Ces extensions sont obligatoires lorsqu'elles doivent être utilisées pour préparer, assembler ou installer une épissure de fibres optiques, pour une application pratique ou pour la préparation de spécimens d'essai d'homologation. La spécification appropriée doit clarifier toutes les stipulations. Toutefois, les extensions dépendant de la conception et du modèle ne doivent pas être imposées de manière universelle.

Dans le cas de prescriptions contradictoires, la priorité doit être donnée, par ordre décroissant, à la spécification générique sur toute extension obligatoire, sur la spécification particulière cadre, sur la spécification particulière ou sur toute extension spécifique à l'application.

Des exemples d'extensions de connecteurs optiques sont énumérés ci-après:

- utilisation de la CEI 61754-4 et de la CEI 61754-2 afin de définir partiellement une future spécification CEI 60874 pour un connecteur intermédiaire hybride «SC/BFOC/2,5» de type double;
- utilisation de la CEI 61754-13 et de la CEI 60869-1-1 afin de définir partiellement une future spécification CEI 60874 pour un connecteur optique à affaiblissement pré réglé de type «FC» intégré;
- utilisation de la CEI 61754-2 et de la CEI 61073-4 afin de définir partiellement une future spécification CEI 60974 pour une prise de courant double «BFOC/2,5» comportant des épissures mécaniques intégrales.

Autres exemples de prescriptions relatives à des extensions normatives:

- certaines applications dans des immeubles commerciaux ou d'habitation peuvent nécessiter une référence directe à des codes et à des règles de sécurité spécifiques ou intégrer d'autres prescriptions spécifiques relatives à l'inflammabilité ou à la toxicité des matériaux pour des lieux spécialisés;
- il se peut que l'outillage d'application spécialisé nécessite une extension afin de mettre en œuvre des prescriptions spécifiques de sécurité oculaire, de prévention des chocs électriques et autres risques de brûlures, ou nécessite des procédures d'isolement afin de prévenir toute inflammation potentielle des gaz combustibles.

2.2 Documents

2.2.1 Symboles

Les symboles graphiques et littéraux doivent, dans toute la mesure du possible, être issus de la CEI 60027, de la CEI 60617 et de la CEI 61930.

Unless otherwise specified, additional requirements of extensions 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 an extension. Published documents produced by other regional standardization bodies such as TIA, ETSI, JIS, etc. may be referenced in a bibliography attached to the generic specification.

Some optical fibre circulator 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, the requirements are necessary to assure repeatable performance or adequate safety, and provide additional guidance for complete product specification. These extensions are mandatory whenever used to prepare, assemble or install an optical fibre circulator, 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 shall be given, in descending order, 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 IEC 60874 specification for a duplex type "SC/BFOC/2,5" hybrid connector adapter;
- using IEC 61754-13 and IEC 60869-1-1 to partially define a future IEC 60874 specification for an integrated type "FC" preset attenuated optical connector.
- using IEC 61754-2 and IEC 61073-4 to partially define a future IEC 60974 specification for a duplex "BFOC/2,5" receptacle incorporating integral mechanical splices.

Other examples of requirements to normative extensions:

- 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;
- specialized field tooling may require an extension to implement specific ocular safety, electrical shock, burn hazard avoidance requirements, or require isolation procedures to prevent potential ignition of combustible gases.

2.2 Documentation

2.2.1 Symbols

Graphical and letter symbols shall, whenever possible, be taken from IEC 60027, IEC 60617 and IEC 61930.

2.2.2 Système de spécifications

La présente spécification fait partie du système de spécifications CEI. Les spécifications secondaires doivent comprendre les spécifications particulières cadre et les spécifications particulières. Ce système est présenté au tableau 2. Il n'existe pas de spécifications intermédiaires pour les circulateurs.

Tableau 2 – Structure des spécifications CEI

Niveau des spécifications	Exemples d'informations à préciser	Applicable à
De base	– Règles du système d'assurance – Règles de contrôle – Méthodes de mesures optiques – Méthodes d'essais d'environnement – Plans d'échantillonnage – Règle d'identification – Normes de marquage – Normes dimensionnelles – Terminologie – Symboles normalisés – Séries numériques préférentielles – Unités SI	Deux ou plusieurs familles ou sous-familles de composants
Générique	– Terminologie spécifique – Symboles spécifiques – Unités spécifiques – Valeurs préférentielles – Marquage – Procédures d'assurance de la qualité – Sélection des essais – Procédures d'homologation – Agrément de savoir-faire	Famille de composants
Particulière cadre	– Programmes d'essais de conformité de la qualité – Prescriptions de contrôle – Informations communes à un certain nombre de types	Groupes de types et/ou modèles ayant un programme d'essais commun
Particulière	– Valeurs individuelles – Informations spécifiques – Programmes d'essais de conformité de la qualité achevés	Composant(s) individuel(s)

2.2.2.1 Spécification particulière cadre

Les spécifications particulières cadre ne constituent pas par elles-mêmes un niveau de spécification. Elles sont associées à la spécification générique.

Chaque spécification particulière cadre doit être limitée à une catégorie d'environnement et doit contenir

- les programmes d'essais minimaux obligatoires et les prescriptions de performance;
- un ou plusieurs niveaux d'assurance de la qualité;

2.2.2 Specification system

This specification is a part of the IEC specification system. Subsidiary specifications shall consist of blank detail specifications and detail specifications. This system is shown in table 2. There are no sectional specifications for circulators.

Table 2 – The IEC specification structure

Specification level	Examples of information to be included	Applicable to
Basic	– Assessment system rules – Inspection rules – Optical measurement methods – Environmental test methods – Sampling plans – Identification rule – Marking standards – Dimensional standards – Terminology – Symbol standards – Preferred number series – SI units	Two or more component families or sub-families
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 and/or styles having a common test schedule
Detail	– Individual values – Specific information – Completed quality conformance test schedules	Individual component(s)

2.2.2.1 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 be limited to one environmental category and shall contain

- the minimum mandatory test schedules and performance requirements;
- one or more assessment levels;

- le format préférentiel pour indiquer les informations nécessaires dans la spécification particulière;
- dans le cas de composants hybrides, y compris les connecteurs, l'ajout de champs d'entrée appropriés permettant d'indiquer le document normatif de référence, le titre du document ainsi que la date de publication.

2.2.2.2 Spécification particulière

Circulateur spécifique décrit par une spécification particulière correspondante, préparée en remplissant les cases vides de la spécification particulière cadre. Dans les limites de contrainte imposées par cette spécification générique, la spécification particulière cadre peut être remplie par tout comité national de la CEI, définissant ainsi un modèle de circulateur particulier comme une norme CEI officielle.

Les spécifications particulières doivent préciser les informations suivantes, le cas échéant:

- le type (voir 2.1.1);
- le modèle (voir 2.1.2);
- les variantes (voir 2.1.3);
- la catégorie d'environnement (voir 2.1.4);
- le niveau d'assurance de la qualité (voir 2.1.5);
- la procédure d'homologation (voir 3.3);
- le numéro d'identification de la pièce pour chaque variante (voir 2.7.1);
- les plans et dimensions nécessaires (voir 2.2.3);
- les programmes d'essais d'assurance de la qualité (voir 2.1.5);
- les prescriptions de performance (voir 2.6).

2.2.3 Plans

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

2.2.3.1 Système de projection

La projection en premier ou en troisième dièdre doit être utilisée 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 employé.

2.2.3.2 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 décimales significatives.

La conversion entre les systèmes d'unités doit être effectuée correctement. Lorsque des unités sont converties, une note doit être ajoutée dans chaque spécification particulière.

- 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 reference normative document, document title and issue date.

2.2.2.2 Detail specification

A specific circulator 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 circulator design as an official IEC standard.

Detail specifications shall provide the following information, as applicable:

- type (see 2.1.1);
- style (see 2.1.2);
- variant(s) (see 2.1.3);
- environmental category (see 2.1.4);
- assessment level (see 2.1.5);
- qualification procedure method (see 3.3);
- part identification number for each variant (see 2.7.1);
- drawings, dimensions required (see 2.2.3);
- quality assessment test schedules (see 2.1.5);
- performance requirements (see 2.6).

2.2.3 Drawings

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

2.2.3.1 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.

2.2.3.2 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.

Conversion between systems of units shall be done correctly. When units are converted, a note shall be added in each detail specification.

2.2.4 Essai et mesures

2.2.4.1 Méthodes d'essai et de mesure

Les méthodes d'essai et de mesure pour les caractéristiques optiques, mécaniques, climatiques et environnementales des circulateurs à utiliser doivent être définies et sélectionnées de préférence dans la série des CEI 61300.

La méthode de mesure à utiliser doit être indiquée dans la spécification particulière pour les dimensions spécifiées dans une zone de tolérance totale inférieure ou égale à 0,01 mm.

2.2.4.2 Composants de référence

Les composants de référence doivent, si nécessaire, être précisés dans la spécification particulière.

2.2.4.3 Calibres

Les calibres doivent, si nécessaire, être précisés dans la spécification particulière.

2.2.5 Rapports d'essai

Des rapports d'essai doivent être préparés pour chaque essai effectué conformément à la spécification particulière. Les rapports doivent être inclus dans le rapport d'homologation (voir 3.3.9) et dans le rapport de contrôle périodique (voir 3.4.2.6).

Les rapports doivent contenir les informations suivantes:

- le nom et la date de l'essai;
- la description du spécimen, y compris le type de fibre, de connecteur ou autre dispositif de couplage. La description doit également comprendre le numéro d'identification de la variante (voir 2.7.1);
- le dispositif d'essai utilisé et la date du dernier étalonnage;
- tous les détails de l'essai applicables;
- toutes les valeurs et les observations relatives aux mesures;
- des documents suffisamment détaillés pour conserver la trace des informations aux fins de l'analyse des défaillances (voir 3.3.7 et 3.4.2.5).

2.2.6 Instructions d'utilisation

Les instructions d'utilisation doivent, si nécessaire, être fournies par le fabricant et doivent comprendre:

- les instructions de montage et de raccordement;
- la méthode de nettoyage;
- les aspects de sécurité;
- toute autre information nécessaire.

2.3 Système de normalisation

2.3.1 Normes d'interface

Les normes d'interface fournissent au fabricant et à l'utilisateur toutes les informations nécessaires dont ils ont besoin pour fabriquer ou utiliser le produit conformément aux caractéristiques physiques de cette interface normalisée. Les normes d'interface définissent et délimitent entièrement les éléments essentiels à l'accouplement et au désaccouplement des connecteurs à fibres optiques et autres composants. Elles permettent également de positionner la cible de référence optique, lorsqu'elle est définie, par rapport à un autre élément de référence.

2.2.4 Test and measurements

2.2.4.1 Test and measurement procedures

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

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

2.2.4.2 Reference components

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

2.2.4.3 Gauges

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

2.2.5 Test reports

Test reports shall be prepared for each test conducted as required by a detail specification. The reports shall be included in the qualification report (see 3.3.9) and in the periodic inspection report (see 3.4.2.6).

Reports 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 2.7.1);
- 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 (see 3.3.7 and 3.4.2.5).

2.2.6 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.

2.3 Standardization system

2.3.1 Interface standards

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

Les normes d'interface garantissent que les connecteurs et les raccords conformes à la norme s'adaptent l'un à l'autre. Les normes peuvent également contenir des classes de tolérance pour les ferrules et les dispositifs d'alignement. Les classes de tolérance sont utilisées pour fournir différents niveaux de précision d'alignement.

Les dimensions d'interface peuvent également être utilisées pour la conception d'autres composants qui s'accouplent avec les connecteurs. Par exemple, un support de dispositif actif peut être conçu en utilisant les dimensions d'interface des raccords. L'utilisation de ces dimensions combinées aux dimensions d'une fiche normalisée garantit au concepteur que les fiches normalisées s'adaptent au support du dispositif optique. Ces dimensions fournissent également l'emplacement de la cible de référence optique de la fiche.

Les dimensions d'interface normalisées ne garantissent pas, en elles-mêmes, les caractéristiques de performance optiques. Elles assurent l'accouplement du connecteur à un ajustement spécifié. Les caractéristiques de performance optiques sont habituellement garanties par le biais de la spécification de fabrication. Les produits issus des mêmes spécifications de fabrication ou de spécifications différentes utilisant la même interface normalisée s'adaptent toujours les uns aux autres. Les caractéristiques de performance peuvent être garanties par tout fabricant individuel uniquement pour les produits fournis selon la même spécification de fabrication. Il est cependant tout à fait envisageable qu'un produit d'accouplement issu de différentes spécifications de fabrication puisse atteindre un certain niveau de performance, sans toutefois espérer que ce dernier soit d'une certaine façon meilleur que celui de la performance la plus faible ayant fait l'objet d'une spécification.

2.3.2 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 selon les prescriptions de cette norme) avec des conditions, des sévérités et autres critères de réussite/échec clairement définis. Les essais sont destinés à être effectués en une seule et unique fois afin de démontrer la capacité d'un produit donné à satisfaire aux prescriptions de «normes de performance». Chaque norme de performance dispose d'un ensemble d'essais et/ou de sévérités (et/ou de groupements) différent, qui représente les prescriptions d'un secteur économique, d'un groupe d'utilisateurs ou d'une localisation de système.

Un produit dont la conformité à toutes les prescriptions d'une norme de performance a été démontrée peut être déclaré conforme à une norme de performance, mais il convient alors qu'il soit contrôlé par un programme d'assurance de la qualité/ conformité de la qualité.

Un point essentiel des normes d'essais et de mesures est leur application (notamment pour ce qui concerne l'atténuation et la perte par réflexion) conjointement à celle des normes d'interface de compatibilité entre produits. La conformité de chaque produit individuel à cette norme est dans tous les cas garantie.

2.3.3 Normes de fiabilité

Les normes de fiabilité sont destinées à garantir qu'un composant peut satisfaire aux spécifications de performance dans les conditions indiquées pendant une période définie.

Pour chaque type de composant, les informations suivantes doivent être identifiées (et doivent figurer dans la norme):

- modes de défaillance (conséquences mécaniques ou optiques générales observables d'une défaillance);
- mécanismes de défaillance (causes générales d'une défaillance, commune à plusieurs composants);
- conséquences d'une défaillance (détails des causes d'une défaillance, spécifique à un composant particulier).

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 product delivered to the same manufacturing specification. However, it can be reasonably expected that some level of performance will be obtained by mating a product from different manufacturing specifications, although the level of performance cannot be expected to be any better than that of the lowest specified performance.

2.3.2 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 "one-off" basis to prove the ability of a given product to satisfy the "performance standards" requirement. Each performance standard has a different set of tests and/or severities (and/or groupings) that 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.

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

2.3.3 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).

Tous ces modes, mécanismes et conséquences sont liés aux questions d'ordre environnemental et matériel.

Initialement, juste après la fabrication du composant, il existe une phase «de mortalité infantile» au cours de laquelle de nombreux composants présenteraient une défaillance s'ils étaient mis en situation de fonctionnement. Afin d'éviter toute défaillance précoce dans la pratique, tous les composants peuvent être soumis à un processus de sélection en usine, comportant des contraintes environnementales de nature mécanique, thermique ou liées à l'humidité. Cet essai consiste en l'induction de mécanismes de défaillance connus dans un environnement contrôlé afin qu'ils se produisent plus rapidement que ce qui pourrait être observé dans une population n'ayant pas été sélectionnée. Les composants qui satisfont à l'essai (et qui sont ensuite vendus) présentent un taux de défaillance réduit dans la mesure où ces mécanismes ont été éliminés.

Le processus de sélection constitue une partie facultative du processus de fabrication plutôt qu'une méthode d'essai. Il n'affecte pas la «durée de vie utile» d'un composant, qui est définie comme la période durant laquelle le composant fonctionne selon les spécifications établies.

A la longue, d'autres mécanismes de défaillance apparaissent et le taux de défaillance dépasse un certain seuil défini. Ce stade marque la fin de la durée de vie utile et le développement de la «zone d'usure»; il faut alors remplacer le composant.

Au début de la durée de vie utile, les essais de performance sur une population échantillon de composants peuvent être appliqués par le fournisseur, le fabricant ou par une tierce partie. Cela permet de garantir que le composant satisfait aux spécifications de performance sur toute la plage d'environnements prévus à ce moment. Par ailleurs, des essais de fiabilité sont réalisés afin de s'assurer que le composant satisfait aux spécifications de performance pour au moins une durée de vie utile minimale spécifiée ou un taux de défaillance maximal spécifié. Ces essais sont généralement effectués en utilisant les essais de performance, mais en augmentant la durée et la sévérité afin d'accélérer les mécanismes de défaillance.

La théorie de la fiabilité associe les essais de fiabilité des composants aux paramètres des composants ainsi qu'à la durée de vie ou au taux de défaillance en essai. La théorie extrapole alors ces paramètres à la durée de vie ou au taux de défaillance dans des conditions de service moins contraignantes. Les spécifications de fiabilité incluent les valeurs des paramètres de composants requises pour garantir la durée de vie minimale spécifiée ou le taux de défaillance maximal en service.

2.3.4 Interconnexions

Les normes actuellement en cours d'élaboration sont données à la figure 1. Un grand nombre de normes d'essais et de mesures existent déjà et les normes d'homologation d'assurance de la qualité, identifiées par le terme IECQ, existent et sont en place depuis plusieurs années. Comme mentionné précédemment, d'autres méthodes alternatives d'assurance de la qualité/de conformité de la qualité, qui sont en cours d'élaboration sous la bannière de l'agrément de savoir-faire et de l'agrément de technologie, sont couvertes par la CEI QC 001001, la CEI QC 001002-3, et le Guide CEI 102.

En ce qui concerne les normes d'interface, de performance et de fiabilité, une fois celles-ci mises en place, la matrice donnée au tableau 3 procède à la démonstration de certaines autres options disponibles pour la normalisation des produits.

Le produit A, qui est entièrement normalisé CEI avec une interface normalisée, est conforme aux normes de performance et de fiabilité définies.

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

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 they were 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 and 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 some 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 utilising the performance testing, but increasing duration and severity 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.

2.3.4 Interlinking

Standards currently under preparation are given in figure 1. A large number of the test and measurement standards exist already and the quality assurance qualification approval standards, recognized by the term IECQ, exist already and have done so for many years. As previously mentioned, other alternative methods of quality assurance/quality conformance are being developed under the banners of capability approval and technology approval, covered by IEC QC 001001, IEC QC 001002-3, and IEC Guide 102.

With regard to interface, performance and reliability standards, once these three standards are all in place, the matrix given in table 3 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.

Le produit C, qui est un produit conforme à une interface normalisée CEI, n'est pas conforme aux prescriptions d'une norme de performance CEI ou d'une norme de fiabilité CEI.

Le produit D, qui est un produit conforme à la fois à une interface normalisée CEI et à une norme de performance, n'est pas conforme aux prescriptions de fiabilité.

Il est évident que la matrice est plus complexe que ce qui est indiqué, dans la mesure où il est possible de mettre en correspondance un grand nombre de normes d'interface, de performance et de fiabilité. De plus, les produits peuvent tous être soumis à un programme d'assurance de la qualité susceptible d'être appliqué dans le cadre d'une procédure d'homologation CEI, d'agrément de savoir-faire et d'agrément de technologie (comme tente de le démontrer le tableau 4), voire même dans le cadre d'un système d'assurance de la qualité au niveau national ou de l'entreprise.



Figure 1 – Normes

IEC 187/01

Tableau 3 – Matrice d'interconnexion pour les normes

Type de produit	Norme d'interface	Norme de performance	Norme de fiabilité
Produit A	OUI	OUI	OUI
Produit B	NON	OUI	OUI
Produit C	OUI	NON	NON
Produit D	OUI	OUI	NON

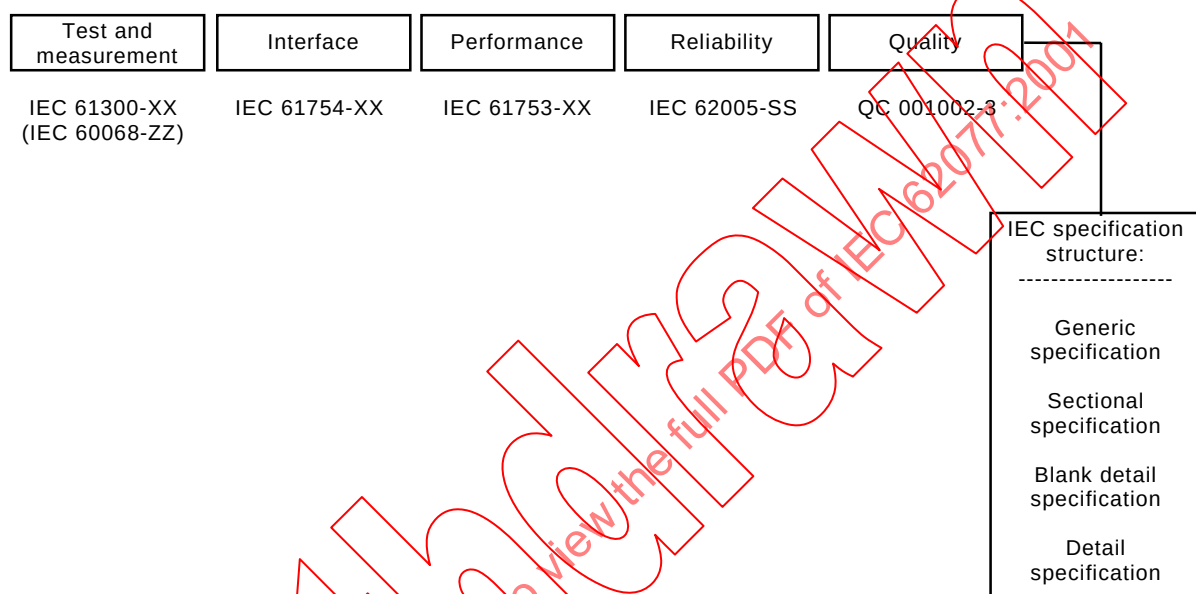
Tableau 4 – Options d'assurance de la qualité

Type de produit	Entreprise A			Entreprise B			Entreprise C		
	QA	CA	TA	QA	CA	TA	QA	CA	TA
Produit A	X			X					X
Produit B	X				X				X
Produit C	X				X				X
Produit D	X					X			X

Product C is a product which complies with an IEC standard interface but does not meet the requirements of either an IEC performance standard 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 4 attempts to demonstrate), or even a national or company quality assurance system.



IEC 187/01

Figure 1 – Standards

Table 3 – Interlink matrix for standards

Product type	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

Table 4 – Quality assurance options

Product type	Company A			Company B			Company C		
	QA	CA	TA	QA	CA	TA	QA	CA	TA
Product A	X			X					X
Product B	X				X				X
Product C	X				X				X
Product D	X					X			X

2.4 Conception et fabrication

2.4.1 Matériaux

2.4.1.1 Résistance à la corrosion

Tous les matériaux utilisés pour la fabrication des jeux de circulateurs doivent être résistants à la corrosion ou subir un traitement de surface approprié afin de satisfaire aux prescriptions de la spécification correspondante.

2.4.1.2 Matériaux non inflammables

Lorsque des matériaux non inflammables sont requis, la prescription doit être précisée dans la spécification et il est nécessaire de se référer à la CEI 60695-2-2.

2.4.2 Exécution

Les composants et matériels associés doivent être de qualité de fabrication égale et exempts d'arêtes vives, de bavures ou d'autre défectuosité susceptible d'affecter leur durée de vie, leur aptitude à l'emploi ou leur aspect. On doit veiller particulièrement au soin et à la minutie apportés au marquage, au placage, au soudage, à l'interconnexion, etc.

2.5 Qualité

Les circulateurs doivent être contrôlés par les procédures d'assurance de la qualité décrites à l'article 3. Les méthodes de mesure et d'essai de la série CEI 61300 doivent être utilisées, si nécessaire, pour l'assurance de la qualité.

2.6 Performance

Les circulateurs doivent satisfaire aux prescriptions de performance précisées dans la spécification correspondante.

2.7 Identification et marquage

Les composants ainsi que les matériels et emballages associés doivent être lisiblement et durablement identifiés et marqués lorsque cela est requis par la spécification particulière.

2.7.1 Numéro d'identification de la variante

Un numéro d'identification doit être attribué à chaque variante d'une spécification particulière. Ce numéro doit comprendre le numéro affecté à la spécification particulière suivi d'un numéro de quatre chiffres précédé d'un tiret et d'une lettre désignant le niveau d'assurance de la qualité. Le premier chiffre du numéro de quatre chiffres, doit être attribué de manière séquentielle à chaque type de composant couvert par la spécification particulière. Les trois derniers chiffres doivent être affectés de manière séquentielle à chaque variante du composant.

EXEMPLE: QC920001/US001-1 001 A

Numéro de la spécification particulière

Type de composant

Variante

Niveau d'assurance de la qualité

2.4 Design and construction

2.4.1 Materials

2.4.1.1 Corrosion resistance

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

2.4.1.2 Non-flammable materials

When non-flammable materials are required, the requirement shall be specified in the specification and IEC 60695-2-2 shall be referenced.

2.4.2 Workmanship

Components and associated hardware shall be manufactured to a uniform quality and shall be free of sharp edges, burrs or other defects that will affect life, serviceability, or appearance. Particular attention shall be given to neatness and thoroughness of marking, plating, soldering, bonding, etc.

2.5 Quality

Circulators shall be controlled by the quality assessment procedures of clause 3. The measurement and test procedures from the IEC 61300 series shall be used, as applicable, for quality assessment.

2.6 Performance

Circulators shall meet the performance requirements specified in the relevant specification.

2.7 Identification and marking

Components, associated hardware and packages shall be permanently and legibly identified and marked when required by the detail specification.

2.7.1 Variant identification number

Each variant in a detail specification shall be assigned a variant identification number. The number shall consist of the number assigned to the detail specification followed by a dash, a four digit number and a letter designating the assessment level. The first digit of the four-digit number shall be sequentially assigned to each component type covered by the detail specification. The last three digits shall be sequentially assigned to each variant of the component.

EXAMPLE: QC920001/US001-1 001 A

Detail specification number

Component type

Variant

Assessment level

2.7.2 Marquage des composants

Le marquage des composants doit, si nécessaire, être précisé dans la spécification particulière. L'ordre préférentiel de marquage est le suivant:

- a) identification de l'accès;
- b) numéro de pièce du fabricant;
- c) marque ou logo d'identification du fabricant;
- d) date de fabrication;
- e) numéro d'identification de la variante;
- f) tout marquage supplémentaire requis par la spécification particulière.

Si l'espace alloué ne permet pas d'apposer l'ensemble du marquage requis sur les composants, chaque élément doit être emballé individuellement avec une fiche technique contenant toutes les informations requises non marquées.

2.7.3 Marquage de l'emballage

Lorsqu'il est nécessaire, le marquage de l'emballage doit être précisé dans la spécification particulière. L'ordre préférentiel de marquage est le suivant:

- a) marque ou logo d'identification du fabricant;
- b) numéro de pièce du fabricant;
- c) code date de fabrication (année/semaine; voir ISO 8601);
- d) numéro(s) d'identification de la variante (voir 2.7.1);
- e) niveau d'assurance de la qualité;
- f) désignations de type (voir 2.1.1);
- g) catégorie d'environnement;
- h) tout marquage supplémentaire requis par la spécification particulière.

Le cas échéant, les emballages unitaires individuels (à l'intérieur d'un emballage scellé) doivent porter le numéro de référence du rapport certifié des lots acceptés, le code d'identification de l'unité de fabrication et l'identification du composant.

2.8 Emballage

Les emballages doivent comporter des instructions d'utilisation lorsque cela est requis par la spécification (voir 2.2.6).

2.9 Conditions de stockage

Lorsque les matériaux dégradables à brève échéance, tels que les adhésifs, sont fournis avec l'emballage des pièces de circulateur, le fabricant doit indiquer sur ceux-ci la date d'expiration (numéros de l'année et de la semaine, voir ISO 8601) ainsi que toutes prescriptions ou précautions concernant les risques liés à la sécurité ou les conditions ambiantes de stockage.

2.10 Sécurité

Les circulateurs optiques, lorsqu'ils sont utilisés avec un système et/ou un matériel de transmission par fibres optiques, peuvent émettre des rayonnements potentiellement dangereux d'un accès de sortie ou d'une extrémité de fibre non protégés ou non achevés.

2.7.2 Component marking

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

- a) port identification;
- b) manufacturer's part number;
- c) manufacturer's identification mark or logo;
- d) manufacturing date;
- e) variant identification number;
- f) any additional marking required by the detail 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.

2.7.3 Package marking

Package marking, if required, shall be specified in the detail 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 2.7.1);
- e) assessment level;
- f) type designations (see 2.1.1);
- g) environmental category;
- h) any additional marking required by the detail 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.

2.8 Packaging

Packages shall include instructions for use when required by the specification (see 2.2.6).

2.9 Storage conditions

Where short-term degradable materials, such as adhesives, are supplied with the package of circulator 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.

2.10 Safety

Optical circulators, 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.

Les fabricants de circulateurs optiques doivent fournir des informations suffisantes afin d'avertir les concepteurs et les utilisateurs du système des risques potentiels et doivent indiquer les précautions et les méthodes de travail requises.

De plus, chaque spécification particulière doit inclure l'information suivante:

AVERTISSEMENT

Pendant les manipulations de fibres de faible diamètre, il convient de veiller à éviter toute piqûre de la peau, en particulier dans la région des yeux. Il est recommandé de ne pas regarder directement l'extrémité d'une fibre optique ou d'un connecteur à fibres optiques en train de transmettre de l'énergie sauf si l'on s'est renseigné au préalable sur le niveau de sortie d'énergie de sécurité.

Il est nécessaire de se référer à la CEI 60825-1, norme appropriée sur la sécurité.

3 Procédures d'assurance de la qualité

Les procédures d'assurance de la qualité et de livraison des composants comprennent ce qui suit:

- les procédures d'homologation (voir 3.3);
- le contrôle de conformité de la qualité (voir 3.4).

3.1 Etape initiale de fabrication

L'étape de fabrication où les pièces constituant les composants individuels sont rassemblées pour former le produit défini est présentée dans la spécification particulière. Il est possible de sous-traiter l'étape initiale et les étapes ultérieures de la fabrication conformément à la CEI QC 001002-3.

3.2 Composants de modèles associables

Les composants de modèles associables sont des composants qui peuvent être regroupés au sein d'une spécification particulière commune aux fins d'homologation et d'inspection de conformité de la qualité.

Les composants optiques passifs sont considérés comme des composants de modèles associables aux fins d'inspection d'échantillonnage s'ils sont

- produits par un fabricant selon une conception, des matériaux, un procédé et une méthode fondamentalement identiques;
- construits de sorte que les résultats de tout essai requis effectué avec l'un de ces composants peuvent être considérés comme valides pour les autres composants.

Le groupement spécifique de composants de modèles associables aux fins d'homologation et de contrôle de conformité de la qualité doit être approuvé par l'Organisme National de Surveillance.

3.3 Procédures d'homologation

Les procédures d'homologation sont spécifiées dans la présente norme et dans la spécification particulière. Les fabricants, qui peuvent qualifier des circulateurs complets ou des composants individuels, doivent

- se conformer aux prescriptions générales de l'article 3 de la CEI QC 001002-3;
- se conformer aux exigences de performance de l'étape initiale de fabrication pour les composants à qualifier;
- fournir des résultats d'essai démontrant le bon achèvement des procédures d'homologation.