

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
876-1**

QC 820000

Deuxième édition
Second edition
1994-08

Commutateurs à fibres optiques –

Partie 1:
Spécification générique

Fibre optic switches –

Part 1:
Generic specification



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 876-1: 1994

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
876-1**

QC 820000

Deuxième édition
Second edition
1994-08

Commutateurs à fibres optiques –

**Partie 1:
Spécification générique**

Fibre optic switches –

**Part 1:
Generic specification**

© CEI 1994 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XD

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	10
Articles	
1 Généralités	12
1.1 Domaine d'application	12
1.2 Références normatives	12
1.3 Définitions	16
2 Exigences	22
2.1 Classification	22
2.1.1 Type	24
2.1.2 Modèle	28
2.1.3 Variante	30
2.1.4 Catégorie climatique	30
2.1.5 Niveau d'assurance de la qualité	32
2.2 Documents	32
2.2.1 Symboles	32
2.2.2 Système de spécifications	32
2.2.3 Plans	36
2.2.4 Mesures	36
2.2.5 Fiches techniques d'essais	38
2.2.6 Consignes d'utilisation	38
2.3 Conception et réalisation	38
2.3.1 Matériaux	38
2.3.2 Exécution	38
2.4 Qualité	38
2.5 Performances et caractéristiques	38
2.6 Identification et marquage	40
2.6.1 Numéro d'identification des variantes	40
2.6.2 Marquage des composants	40
2.6.3 Marquage de l'emballage	40
3 Procédure d'assurance de la qualité	42
3.1 Etape initiale de fabrication	42
3.2 Composants de structure similaire	42
3.3 Procédures d'homologation	42
3.3.1 Procédure d'échantillonnage fixe	42
3.3.2 Procédures de contrôle lot par lot et périodique	44
3.3.3 Taille de l'échantillon	44
3.3.4 Préparation des spécimens	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
Clause	
1 General	13
1.1 Scope	13
1.2 Normative references	13
1.3 Definitions	17
2 Requirements	23
2.1 Classification	23
2.1.1 Type	25
2.1.2 Style	29
2.1.3 Variant	31
2.1.4 Climatic category	31
2.1.5 Assessment level	33
2.2 Documentation	33
2.2.1 Symbols	33
2.2.2 Specification system	33
2.2.3 Drawings	37
2.2.4 Measurements	37
2.2.5 Test data sheets	39
2.2.6 Instructions for use	39
2.3 Design and construction	39
2.3.1 Materials	39
2.3.2 Workmanship	39
2.4 Quality	39
2.5 Performance ratings and characteristics	39
2.6 Identification and marking	41
2.6.1 Variant identification number	41
2.6.2 Component marking	41
2.6.3 Package marking	41
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	43
3.3.2 Lot-by-lot and periodic procedures	45
3.3.3 Sample size	45
3.3.4 Preparation of specimens	45

Articles	Pages
3.3.5 Essai d'homologation	44
3.3.6 Défaillances d'homologation	44
3.3.7 Maintien de l'homologation	44
3.3.8 Rapport d'homologation	46
3.4 Contrôle de conformité de la qualité	46
3.4.1 Contrôle lot par lot	46
3.4.2 Contrôle périodique	48
3.5 Certificat de conformité des lots livrés	48
3.6 Livraisons différées	50
3.7 Acceptation de livraison avant achèvement des essais du groupe B	50
3.8 Autres méthodes d'essai	50
3.9 Paramètres non vérifiés	50
4 Procédures de mesures et d'essais d'environnement	50
4.1 Conditions normalisées	50
4.2 Nettoyage des surfaces optiques	50
4.3 Procédures de mesures	50
4.3.1 Inspection visuelle	52
4.3.2 Dimensions et masse	54
4.3.3 Examen du produit	56
4.3.4 Perte d'insertion	56
4.3.5 Puissance réfléchie	72
4.3.6 Dépendance en fonction de la longueur d'onde	78
4.3.7 Dépendance de la perte d'insertion et de la puissance réfléchie par rapport à la polarisation	86
4.3.8 Dépendance modale de la perte d'insertion et de la puissance réfléchie	86
4.3.9 Variation du facteur de transmission	88
4.3.10 Puissance absorbée maximale	94
4.3.11 Temps de commutation et de rebondissement	96
4.3.12 Répétabilité	102
4.3.13 Stabilité de contrôle	102
4.4 Procédures d'essais d'environnement	104
4.4.1 Vibrations (sinusoïdales)	106
4.4.2 Efficacité de la rétention de la fibre ou de l'embout	108
4.4.3 Charge statique	110
4.4.4 Effort de traction	112
4.4.5 Effort de torsion	114
4.4.6 Résistance du mécanisme de couplage	116
4.4.7 Moment de flexion	118
4.4.8 Secousses	120
4.4.9 Chocs	122
4.4.10 Résistance à la compression	124
4.4.11 Compression axiale	126

Clause	Page
3.3.5 Qualification testing	45
3.3.6 Qualification failures	45
3.3.7 Maintenance of qualification approval	45
3.3.8 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 record 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
4 Measurement and environmental test procedures	51
4.1 Standard conditions	51
4.2 Cleaning of optical surfaces	51
4.3 Measurement procedures	51
4.3.1 Visual inspection	53
4.3.2 Dimensions and mass	55
4.3.3 Examination of product	57
4.3.4 Insertion loss	57
4.3.5 Return loss	73
4.3.6 Wavelength dependence	79
4.3.7 Polarization dependence of insertion loss and return loss	87
4.3.8 Modal dependence of insertion loss and return loss	87
4.3.9 Change in transmittance	89
4.3.10 Maximum input power	95
4.3.11 Switching time and bounce time	97
4.3.12 Repeatability	103
4.3.13 Control stability	103
4.4 Environmental test procedures	105
4.4.1 Vibration (sinusoidal)	107
4.4.2 Effectiveness of fibre or ferrule retention	109
4.4.3 Static load	111
4.4.4 Pulling	113
4.4.5 Torsion	115
4.4.6 Strength of coupling mechanism	117
4.4.7 Bending moment	119
4.4.8 Bump	121
4.4.9 Shock	123
4.4.10 Crush resistance	125
4.4.11 Axial compression	127

Articles	Pages
4.4.12 Impact	130
4.4.13 Accélération	132
4.4.14 Chute	136
4.4.15 Couple de serrage	138
4.4.16 Moisissures	142
4.4.17 Froid	144
4.4.18 Chaleur sèche	148
4.4.19 Chaleur humide (essai continu)	150
4.4.20 Séquence climatique	152
4.4.21 Condensation	158
4.4.22 Variation rapide de température	160
4.4.23 Étanchéité (joints de panneaux et barrières d'étanchéité)	164
4.4.24 Étanchéité (immersion dans l'eau)	166
4.4.25 Étanchéité (herméticité)	168
4.4.26 Brouillard salin	170
4.4.27 Poussière	172
4.4.28 Atmosphère industrielle (anhydride sulfureux)	176
4.4.29 Basse pression atmosphérique	178
4.4.30 Rayonnement solaire	180
4.4.31 Rayonnement nucléaire	184
4.4.32 Endurance mécanique	184
4.4.33 Endurance à haute température	186
4.4.34 Résistance aux solvants et aux fluides contaminants	188
4.4.35 Nutation du câble	192
4.4.36 Inflammabilité	196
 Annexes	
A Mesure des dimensions	198
B Bibliographie	202

Clause	Page
4.4.12 Impact	131
4.4.13 Acceleration	133
4.4.14 Drop	137
4.4.15 Coupling proof torque	139
4.4.16 Mould growth	143
4.4.17 Cold	145
4.4.18 Dry heat	149
4.4.19 Damp heat (steady state)	151
4.4.20 Climatic sequence	153
4.4.21 Condensation	159
4.4.22 Rapid change of temperature	161
4.4.23 Sealing (panel-seals and barrier-seals)	165
4.4.24 Sealing (water immersion)	167
4.4.25 Sealing (hermetic)	169
4.4.26 Salt mist	171
4.4.27 Dust	173
4.4.28 Industrial atmosphere (sulphur dioxide)	177
4.4.29 Low air pressure	179
4.4.30 Solar radiation	181
4.4.31 Nuclear radiation	185
4.4.32 Mechanical endurance	185
4.4.33 High temperature endurance	187
4.4.34 Resistance to solvents and contaminating fluids	189
4.4.35 Cable nutation	193
4.4.36 Flammability (fire hazard)	197
 Annexes	
A Size measurements	199
B Bibliography	203

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMMUTATEURS À FIBRES OPTIQUES -

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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.

La Norme internationale CEI 876-1 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 deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1986 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
86B(BC)144	86B(BC)171

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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).

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC SWITCHES –
Part 1: 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 cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 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.

International Standard IEC 876-1 has been prepared by sub-committee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1986 and constitutes a technical revision.

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

DIS	Report on voting
86B(CO)144	86B(CO)171

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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).

Annex A is for information only.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 876, qui est une spécification générique, est divisée en quatre articles. L'article 1 est intitulé «Généralités» et contient des informations générales qui concernent la présente spécification.

L'article 2, intitulé «Exigences», contient toutes les prescriptions auxquelles doivent satisfaire les commutateurs traités dans la présente norme. Les exigences concernent la classification, les spécifications, la documentation, les matériaux, l'exécution, la qualité, les performances, l'identification et l'emballage.

L'article 3, «Procédures d'assurance de la qualité», contient toutes les procédures qui doivent être respectées pour obtenir l'assurance de la qualité des produits traités dans la présente norme.

L'article 4, intitulé «Procédures de mesures et d'essais d'environnement», contient les méthodes de mesure et les procédures d'essai d'environnement utilisées pour l'assurance de la qualité.

Withdrawn

INTRODUCTION

This part of IEC 876, which is a generic specification, is divided into four clauses. Clause 1 is entitled "General" and contains general information which pertains to this specification.

Clause 2 is entitled "Requirements" and contains all of the requirements to be met by switches covered by this standard. The requirements for classification, the IEC specification system, documentation, materials, workmanship, quality, performance, identification and packaging are covered in this clause.

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

Clause 4 is entitled "Measurement and environmental test procedures" and contains the measurement methods and environmental test procedures used for quality assessment.

Withdrawn

COMMUTATEURS À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 876 s'applique aux commutateurs à fibres optiques dont les caractéristiques générales, quel que soit le modèle, sont les suivantes:

- les commutateurs sont passifs dans la mesure où ils ne contiennent aucun élément optoélectronique ou autres éléments transducteurs;
- les commutateurs ont au moins une porte de transmission de la puissance optique et au moins deux états dans lesquels la puissance peut passer ou être bloquée entre ces portes;
- les portes sont des fibres optiques ou des connecteurs à fibres optiques.

Le présente norme établit des exigences uniformes pour:

- les caractéristiques optiques, mécaniques et d'environnement;
- les procédures de mesure et d'essais concernant l'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 partie de la CEI 876. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 876 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI QC 001001: 1986, *Règles fondamentales du système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*

CEI QC 001002: 1986, *Règles de procédure du système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ)*

CEI 27: 1992, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique – Partie 1: Généralités*

CEI 50(731): 1991, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 731: Télécommunications par fibres optiques*

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*

CEI 68-2-1: 1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

FIBRE OPTIC SWITCHES –

Part 1: Generic specification

1 General

1.1 Scope

This part of IEC 876 applies to fibre optic switches. These have all of the following general features:

- they are passive in that they contain no optoelectronic or other transducing elements;
- they have one or more ports for the transmission of optical power, and have two or more states in which power may be routed or blocked between these ports;
- the ports are optical fibres or optical fibre connectors.

This standard establishes uniform requirements for the following:

- optical, mechanical and environmental properties;
- measurement and test procedures for quality assessment.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 876. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 876 are encouraged to apply the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC QC 001001: 1986, *Basic rules of the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ)*

IEC QC 001002: 1986, *Rules of procedure of the IEC quality assessment system for electronic components (IECQ)*

IEC 27: 1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 50(731): 1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 68-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 68-2-5: 1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol*

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 68-2-7: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ga et guide: Accélération constante*

CEI 68-2-9: 1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Guide pour l'essai de rayonnement solaire*

CEI 68-2-10: 1988, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai J et guide: Moisissures*

CEI 68-2-11: 1981, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 68-2-13: 1983, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai M: Basse pression*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 68-2-17: 1978, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Q: Etanchéité*

CEI 68-2-27: 1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 68-2-29: 1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 68-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 68-2-38: 1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité*

CEI 68-2-42: 1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions*

Guide CEI 102: 1989, *Composants électroniques – Structure des spécifications pour l'assurance de la qualité (Homologation et agrément de savoir-faire)*

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 68-2-5: 1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

IEC 68-2-6: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*

IEC 68-2-7: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*

IEC 68-2-9: 1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance for solar radiation testing*

IEC 68-2-10: 1988, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test J and guidance: Mould growth*

IEC 68-2-11: 1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 68-2-13: 1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 68-2-17: 1978, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 68-2-29: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 68-2-30: 1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 68-2-38: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test*

IEC 68-2-42: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

Guide IEC 102: 1989, *Electronic components – Specification structures for quality assessment (Qualification approval and capability approval)*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*

CEI 695-2-2: 1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Deuxième partie: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*

CEI 825-2: 1993, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunication pour fibres optiques*

CEI 874-1: 1987, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques – Première partie: Spécification générique*

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: Base des tolérances, écarts et ajustements*

ISO 370: 1975, *Dimensions tolérancées – Conversion d'_inches en millimètres et réciproquement*

ISO 1101: 1983, *Dessins techniques – Tolérancement géométrique – Tolérancement de forme, orientation, position et battement – Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins*

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 partie de la CEI 876, les définitions suivantes s'appliquent, ainsi que celles de la CEI 50(731).

1.3.1 commutateur: Composant passif comportant une ou plusieurs portes et permettant, au choix, de transmettre, de réacheminer ou de bloquer la puissance optique dans une ligne de transmission par fibre optique.

1.3.2 porte: Fibre optique ou connecteur à fibres optiques fixé à un composant passif et permettant l'entrée et/ou la sortie de la puissance optique.

1.3.3 état de commutateur: Configuration optique particulière d'un commutateur assurant la transmission ou le blocage de la puissance optique entre des portes spécifiques d'une manière prédéterminée.

1.3.4 mécanisme de commande: Moyen physique (mécanique, électrique, acoustique, optique, etc.) permettant le changement d'état d'un commutateur.

1.3.5 énergie de commande: Énergie d'entrée nécessaire pour positionner un commutateur dans un état spécifique.

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*

IEC 695-2-2: 1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 825-2: 1993, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems*

IEC 874-1: 1987, *Connectors for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification*

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 370: 1975, *Toleranced dimensions – Conversion from inches into millimetres and vice versa*

ISO 1101: 1983, *Technical drawings – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out – Generalities, definitions, symbols, indications on drawings*

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

1.3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 876, the following definitions apply together with those of IEC 50(731).

1.3.1 switch: A passive component possessing one or more ports which selectively transmits, redirects or blocks optical power in an optical fibre transmission line.

1.3.2 port: An optical fibre or optical fibre connector attached to a passive component for the entry and/or exit of optical power.

1.3.3 switch state: A particular optical configuration of a switch, whereby optical power is transmitted or blocked between specific ports in a predetermined manner.

1.3.4 actuation mechanism: The physical means (mechanical, electrical, acoustic, optical, etc.) by which a switch is designed to change between states.

1.3.5 actuation energy: The input energy required to place a switch in a specific state.

1.3.6 matrice de transfert: Les caractéristiques optiques d'un commutateur à fibres optiques peuvent être définies en termes d'une matrice de coefficient $n \times n$ (n est le nombre de portes). La matrice T représente les chemins commutés (plus mauvais cas de transmission), et la matrice T° les chemins non commutés (plus mauvais cas d'isolation).

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1n} \\ t_{21} & & & & & t_{2n} \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & t_{ij} & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ t_{n1} & & & & & t_{nn} \end{bmatrix}$$

$$T^\circ = \begin{bmatrix} t_{11}^\circ & t_{12}^\circ & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1n}^\circ \\ t_{21}^\circ & & & & & t_{2n}^\circ \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & t_{ij}^\circ & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ t_{n1}^\circ & & & & & t_{nn}^\circ \end{bmatrix}$$

1.3.7 coefficient de transfert: Élément t_{ij} ou t_{ij}° de la matrice de transfert.

Chaque coefficient t_{ij} est la fraction de puissance transférée dans le cas le plus mauvais (fraction minimale) de la porte i vers la porte j pour n'importe quel état, avec le chemin ij commuté. Chaque coefficient t_{ij}° est la fraction de puissance transférée dans le pire cas (fraction maximale) de la porte i vers la porte j pour n'importe quel état, avec le chemin ij non commuté.

1.3.8 matrice de transfert logarithmique: En général, la matrice de transfert logarithmique se présente sous la forme suivante:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & \cdot & \cdot & \cdot & n \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ \cdot \\ \cdot \\ n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & & & & & \\ \cdot & & & & & \\ \cdot & & & a_{ij} & & \\ a_{n1} & & & & & a_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

dans laquelle a_{ij} est la réduction de puissance optique en décibels sortant de la porte j avec une puissance unitaire dans la porte i , c'est-à-dire:

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

équation dans laquelle t_{ij} est le coefficient de la matrice de transfert.

De même, pour l'état non commuté, $a_{ij}^\circ = 10 \log t_{ij}^\circ$.

1.3.6 transfer matrix: The optical properties of a fibre optic switch can be defined in a $n \times n$ matrix of coefficient (n is the number of ports). The T matrix represents the on-state paths (worst-case transmission), and the T° matrix represents the off-state paths (worst-case isolation).

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1n} \\ t_{21} & & & & & t_{2n} \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & t_{ij} & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ t_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & t_{nn} \end{bmatrix}$$

$$T^\circ = \begin{bmatrix} t^\circ_{11} & t^\circ_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t^\circ_{1n} \\ t^\circ_{21} & & & & & t^\circ_{2n} \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & t^\circ_{ij} & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ t^\circ_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & t^\circ_{nn} \end{bmatrix}$$

1.3.7 transfer coefficient: An element t_{ij} or t°_{ij} of the transfer matrix.

Each coefficient t_{ij} is the worst-case (minimum) fraction of power transferred from port i to port j for any state with path ij switched on. Each coefficient t°_{ij} is the worst-case (maximum) fraction of power transferred from port i to port j for any state with path ij switched off.

1.3.8 logarithmic transfer matrix: In general, the logarithmic transfer matrix is:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & \cdot & \cdot & \cdot & n \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ \cdot \\ \cdot \\ n \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & & & & & \\ \cdot & & & & & \\ \cdot & & & a_{ij} & & \\ \cdot & & & & & \\ a_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

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

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

where t_{ij} is the transfer matrix coefficient.

Similarly, for the off state $a^\circ_{ij} = 10 \log t^\circ_{ij}$.

1.3.9 perte d'insertion: Élément a_{ij} (où $i \neq j$) de la matrice de transfert logarithmique. C'est la réduction de puissance optique entre les portes d'entrée et de sortie d'un composant passif, exprimée en décibels. Elle est définie par l'équation suivante:

$$IL = -10 \log (P_1/P_0)$$

dans laquelle P_0 est la puissance optique injectée dans la porte d'entrée, et P_1 la puissance reçue de la porte de sortie. Les valeurs de la perte d'insertion dépendent de l'état du commutateur.

1.3.10 puissance réfléchie – facteur de réflexion: Élément a_{ii} (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 par l'équation suivante:

$$RL = -10 \log (P_1/P_0)$$

dans laquelle P_0 est la puissance optique injectée dans la porte d'entrée, et P_1 la puissance optique reçue en retour de cette même porte.

Les valeurs de la puissance réfléchie dépendent de l'état du commutateur.

1.3.11 isolation: Valeur de la perte d'insertion entre deux portes isolées.

1.3.12 longueur d'onde utilisable: Longueur d'onde nominale pour laquelle un composant passif a été conçu pour fonctionner.

1.3.13 plage de longueurs d'ondes - bande passante: Plage de longueurs d'ondes spécifiée autour d'une longueur d'onde nominale à l'intérieur de laquelle un composant passif a été conçu pour fonctionner.

1.3.14 portes conductrices: Deux portes entre lesquelles la perte d'insertion est nominale-ment nulle pour un composant passif.

1.3.15 portes isolées: Deux portes entre lesquelles la perte d'insertion est nominale-ment infinie pour un composant passif.

1.3.16 rapport d'extinction: Différence de perte d'insertion entre deux portes d'un commutateur à l'état conducteur et à l'état non conducteur. Ce rapport est défini par l'équation suivante:

$$ER_{ij} = a_{ij} - a^{\circ}_{ij}$$

1.3.17 commutateur à verrouillage: Commutateur qui maintient un changement d'état lorsque l'énergie de commande ayant entraîné ce changement est enlevée.

1.3.18 commutateur sans verrouillage: Commutateur qui retourne à l'état précédent lorsque l'énergie de commande ayant entraîné un changement est enlevée.

1.3.19 temps de commutation: Temps nécessaire au commutateur pour sélectionner ou désélectionner le chemin ij à partir d'un état initial particulier, mesuré à partir du moment où l'énergie de commande est appliquée ou enlevée.

1.3.9 Insertion loss: An element a_{ij} (where $i \neq j$) 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. It is defined as:

$$IL = -10 \log (P_1/P_0)$$

where P_0 is the optical power launched into the input port, and P_1 is the optical power received from the output port. The insertion loss values depend on the state of the switch.

1.3.10 return loss – reflection loss – reflectance: An element a_{ii} (where $i = j$) of the logarithmic transfer matrix. It is the fraction of input power that is returned from the input port of a passive component. It is defined as:

$$RL = -10 \log (P_1/P_0)$$

where P_0 is the optical power launched into the input port, and P_1 the optical power received back from the same port.

The return loss values depend on the state of the switch.

1.3.11 Isolation: The value of insertion loss between two isolated ports.

1.3.12 operating wavelength: A nominal wavelength at which a passive component is designed to operate.

1.3.13 operating wavelength range – band pass: The specified range of wavelength about a nominal operating wavelength within which a passive component is designed to operate.

1.3.14 conducting ports: Two ports between which the insertion loss is nominally zero for a passive component.

1.3.15 isolated ports: Two ports between which the insertion loss is nominally infinite for a passive component.

1.3.16 extinction ratio: The difference in insertion loss between two ports in the conducting and non-conducting states of a switch. This is defined as follows:

$$ER_{ij} = a_{ij} - a^{\circ}_{ij}$$

1.3.17 latching switch: A switch that maintains a change of state when the actuation energy which initiated the change is removed.

1.3.18 non-latching switch: A switch that reverts to the former state when the actuation energy which initiated a change is removed.

1.3.19 switching time: The elapsed time it takes the switch to turn path ij on or off from a particular initial state, measured from the time the actuation energy is applied or removed.

1.3.20 temps de rebondissement: Temps nécessaire à la perte d'insertion entre deux portes spécifiées d'un commutateur pour atteindre sa valeur d'équilibre et s'y maintenir (0,5 dB) à partir du moment où elle atteint la plage de 0,5 dB autour de la valeur d'équilibre.

1.3.21 matrice du temps de commutation:

$$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & S_{1n} \\ S_{21} & & & \cdot & & S_{2n} \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & S_{ij} & \cdot & \cdot \\ \cdot & & & \cdot & & \cdot \\ S_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & S_{nn} \end{bmatrix}$$

Matrice de coefficients dans laquelle chaque coefficient S_{ij} correspond au temps de commutation le plus long pour sélectionner ou désélectionner le chemin ij à partir de n'importe quel état initial.

1.3.22 jeu de connecteurs à fibres optiques: Jeu complet de connecteurs nécessaires pour réaliser l'accouplement démontable de deux ou plusieurs fibres optiques.

1.3.23 jeu de connecteurs de référence: Jeu de connecteurs fabriqué ou choisi avec précision, et d'un type particulier, utilisé pour effectuer des mesures. Il peut se présenter sous la forme d'un montage de précision faisant partie de l'équipement d'essai. Les caractéristiques et le critère de sélection doivent être donnés dans la spécification particulière.

2 Exigences

Les exigences applicables aux commutateurs traités dans le présent article ont pour but de faciliter la classification d'un commutateur dans une spécification particulière.

2.1 Classification

Les commutateurs sont classés en fonction des critères suivants:

- type;
- modèle;
- variante;
- catégorie climatique;
- niveau d'assurance de la qualité.

Type	commutateur à commande électrique 2x2
Modèle	- configuration B - fibre ALA type CEI - connecteur F-SMA
Variante	méthodes de montage
Catégorie climatique	55/125/21
Niveau d'assurance de la qualité	A

Figure 1 – Exemple de classification type d'un commutateur

1.3.20 bounce time: The elapsed time for the insertion loss between two specified ports of a switch to reach and remain within 0,5 dB of its steady-state value from when it initially reaches within 0,5 dB of the steady-state value.

1.3.21 switching time matrix:

$$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & S_{1n} \\ S_{21} & & & & & S_{2n} \\ \cdot & & & & & \cdot \\ \cdot & & & S_{ij} & & \cdot \\ \cdot & & & & & \cdot \\ S_{n1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & S_{nn} \end{bmatrix}$$

A matrix of coefficients in which each coefficient S_{ij} is the longest switching time to turn path ij on or off from any initial state.

1.3.22 fibre optic connector set: The complete assembly of connector components required to provide demountable coupling between two or more optical fibres.

1.3.23 reference connector set: A precisely made or selected connector set of a particular type used for measurement purposes. Such a connector set may be in the form of a precision jig incorporated in the test equipment. The performance or selection criterion shall be given in the detail specification.

2 Requirements

The requirements for switches covered by this clause are intended to aid in classifying a switch in a detail specification.

2.1 Classification

Switches are classified by the following categories:

- type;
- style;
- variant;
- climatic category;
- assessment level.

Type	2x2 electrically actuated switch
Style	- configuration B - IEC type ALA fibre - F-SMA connector
Variant	means of mounting
Climatic category	55/125/21
Assessment level	A

Figure 1 – Example of a typical switch classification

2.1.1 Type

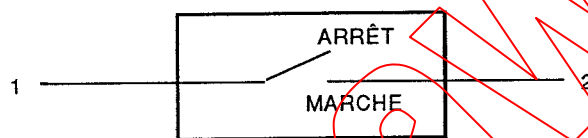
Les commutateurs sont classés par types en fonction de leur mécanisme de commande et de leur topologie (fonction de commutation optique).

Il existe un nombre pratiquement infini de topologies possibles. Chaque topologie est illustrée par un schéma et définie par une matrice de transfert unique.

Les topologies suivantes ne concernent que les dispositifs couramment utilisés de nos jours, dans l'industrie. Les schémas qui suivent ne correspondent pas nécessairement à la représentation physique du commutateur et de ses portes.

NOTE – Les exemples suivants ne s'appliquent qu'à des commutateurs unidirectionnels, pour lesquels $t_{ij} = t_{ji}$. Pour les commutateurs bidirectionnels, $t_{ij} = t_{ji}$ dans chacune des matrices de transfert ci-dessous.

2.1.1.1 Commutateur unipolaire à une position

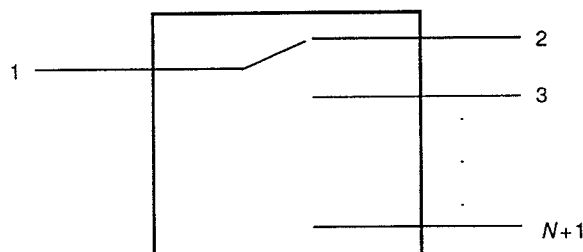


Ce commutateur comporte une porte d'entrée et une porte de sortie. La matrice de transfert pour ce dispositif est la suivante:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix}$$

Idéalement, t_{12} est à 1 et les autres coefficients sont à 0 lorsque le commutateur est en marche. Lorsque le commutateur est à l'arrêt, tous les coefficients sont à 0.

2.1.1.2 Commutateur unipolaire à N positions



2.1.1 Type

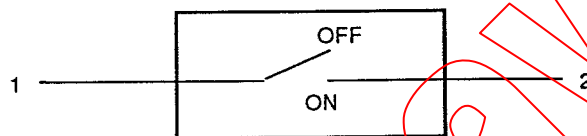
Switches are divided into types by their actuating mechanism and topology (optical switching function).

There are an essentially infinite number of possible topologies. Each topology is illustrated by a schematic diagram and defined by a unique transfer matrix.

The following device topologies include only those which are in common use within industry at present. The schematic diagrams which follow do not necessarily correspond to the physical layout of the switch and its ports.

NOTE – The following examples apply to unidirectional switches only, where $t_{ij} = t_{ji}$. For bidirectional switches, $t_{ij} = t_{ji}$ in each transfer matrix below.

2.1.1.1 Single-pole, single-throw switch

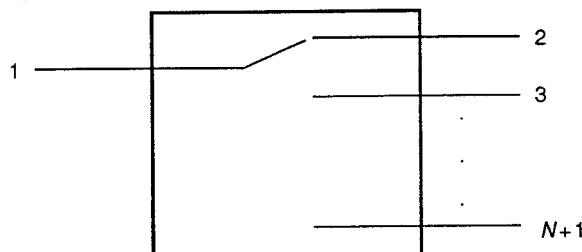


This switch has one input and one output port. The transfer matrix describing the device is:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} \\ t_{21} & t_{22} \end{bmatrix}$$

Ideally, t_{12} is 1 and the other coefficients are 0 when the switch is on. When the switch is off all coefficients are 0.

2.1.1.2 Single-pole, N-throw switch



Ce commutateur comporte une porte d'entrée et N portes de sortie. La matrice de transfert pour ce dispositif est la suivante:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1N+1} \\ t_{21} & & & & & \\ \cdot & & & & & \\ \cdot & & & t_{ij} & & \cdot \\ \cdot & & & & & \\ t_{N+11} & \cdot & & & & t_{N+1 N+1} \end{bmatrix}$$

Idéalement, t_{12} est à 1 et les autres coefficients sont à 0 pour la première position du commutateur. Pour la i -ième position générique du commutateur, le coefficient de transfert t_{i+1} est à 1 et les autres coefficients sont à 0.

2.1.1.3 Commutateur matriciel à N portes



Ce commutateur comporte N portes. La matrice de transfert pour ce dispositif est la suivante:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1N} \\ t_{21} & & & & & \cdot \\ \cdot & & & & & \\ \cdot & & & t_{ij} & & \cdot \\ \cdot & & & & & \\ t_{N1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & t_{NN} \end{bmatrix}$$

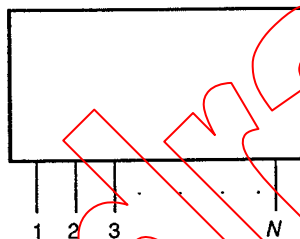
Un commutateur à matrice 2×2 est un cas particulier comportant deux portes d'entrée et deux portes de sortie.

This switch has one input port and N output ports. The transfer matrix describing the device is:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1N+1} \\ t_{21} & & & & & \\ \cdot & & & t_{ij} & & \\ \cdot & & & & & \\ t_{N+11} & \cdot & & & & t_{N+1N+1} \end{bmatrix}$$

Ideally, in the first position of the switch, t_{12} is 1 and the other coefficients are 0. In the generic i -th position of the switch, the t_{i+1} transfer coefficient is 1 and the others are 0.

2.1.1.3 N -port matrix switch



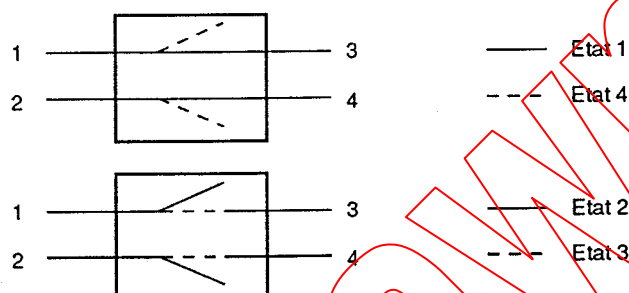
This switch has N ports. The transfer matrix describing the device is:

$$T = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdot & \cdot & \cdot & t_{1N} \\ t_{21} & & & & & \\ \cdot & & & t_{ij} & & \\ \cdot & & & & & \\ t_{N1} & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & t_{NN} \end{bmatrix}$$

A 2×2 matrix switch is a particular case with two input and two output ports.

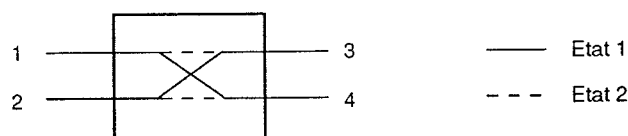
Avec un certain type, on peut avoir quatre positions avec les coefficients de transfert t_{14} et t_{23} toujours à zéro alors que t_{13} et t_{24} sont à l'état indiqué dans le tableau ci-dessous:

Coefficient de transfert	Etat			
	1	2	3	4
t_{13}	1	0	1	0
t_{24}	1	1	0	0



Avec un autre type, on a un commutateur de transition ou un commutateur de contournement à quatre portes. Un tel commutateur comporte deux portes d'entrée et deux portes de sortie. Les coefficients de transfert sont indiqués dans le tableau ci-dessous:

Coefficient du transfert	Etat	
	1	2
t_{13}	1	0
t_{24}	1	0
t_{14}	0	1
t_{23}	0	1

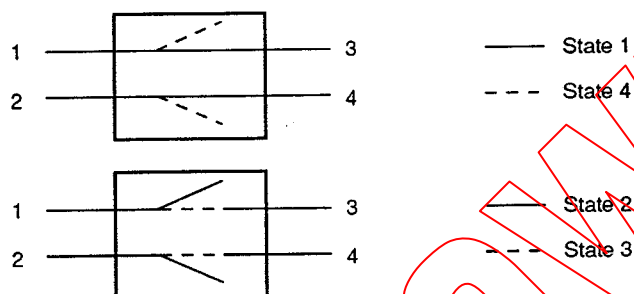


2.1.2 Modèle

Les commutateurs peuvent être classés en modèles selon le type de fibres, de connecteur, de câble, ou selon la forme et les dimensions du boîtier et sa configuration.

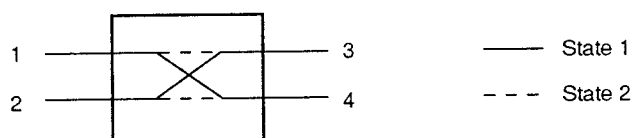
In one type we can have four positions and the transfer coefficients t_{14} and t_{23} are always zero while t_{13} and t_{24} have the values indicated in the table below:

Transfer coefficient	State			
	1	2	3	4
t_{13}	1	0	1	0
t_{24}	1	1	0	0



In another type we describe a four-port crossover switch or by-pass switch. This switch has two input and two output ports. The transfer coefficients are indicated in the table below:

Transfer coefficient	State	
	1	2
t_{13}	1	0
t_{24}	1	0
t_{14}	0	1
t_{23}	0	1



2.1.2 Style

Switches may be classified into styles based upon fibre type, connector type, cable type, housing shape and dimensions, and configuration.

Configuration

La configuration des portes du commutateur est classée comme suit.

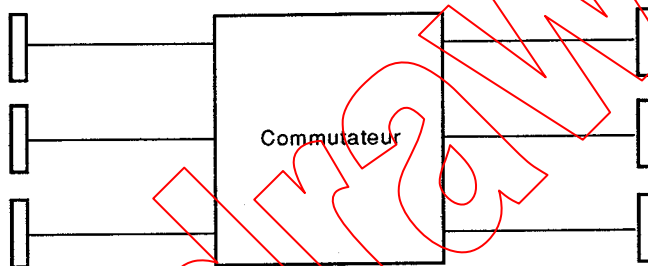
Configuration A

Dispositif comportant des fibres amorcees intégrées sans connecteurs.



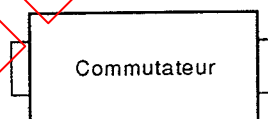
Configuration B

Dispositif comportant des fibres amorcees intégrées, avec un connecteur sur chaque fibre amorcee.



Configuration C

Dispositif comportant un connecteur à fibres optiques intégré au boîtier du dispositif.



Configuration D

Dispositif combinant certaines caractéristiques d'interface des configurations précédentes.

2.1.3 Variante

Les variantes de commutateur identifient les caractéristiques des composants de structure similaire (voir 3.2).

Certaines des caractéristiques servant à définir une variante sont, entre autres:

- l'orientation des portes sur le boîtier;
- les méthodes de montage.

2.1.4 Catégorie climatique

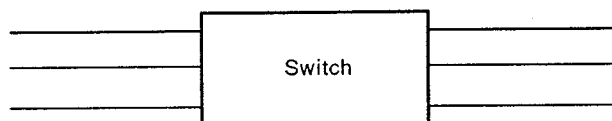
Les commutateurs peuvent être classés par catégorie climatique selon l'annexe A de la CEI 68-1.

Configuration

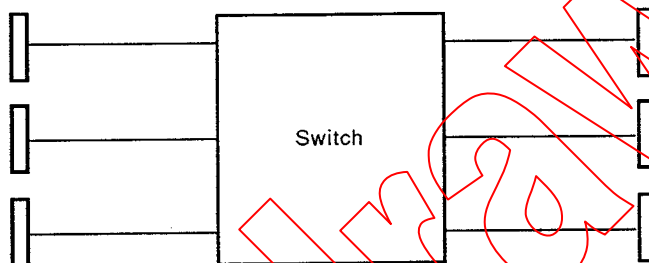
The configuration of the switch ports is classified as follows.

Configuration A

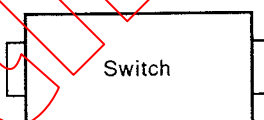
A device containing integral fibre optic pigtails without connectors.

*Configuration B*

A device containing integral fibre optic pigtails, with a connector on each pigtail.

*Configuration C*

A device containing a fibre optic connector as an integral part of the device housing.

*Configuration D*

A device containing some combination of the interfacing features of the preceding configurations.

2.1.3 Variant

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

Examples of features which define a variant include, but are not limited to the following:

- orientation of ports on housing;
- means for mounting.

2.1.4 Climatic category

Switches may be classified by climatic category as defined in appendix A of IEC 68-1.

2.1.5 Niveau d'assurance de la qualité

La spécification particulière doit comprendre tous les essais nécessaires pour l'assurance de la qualité. Chaque essai doit être affecté à l'un des quatre groupes désignés par les lettres A, B, C et D.

La spécification particulière doit préciser un ou plusieurs niveaux d'assurance de la qualité, dont chacun doit être désigné par une lettre majuscule. Le niveau d'assurance de la qualité définit la relation entre les niveaux de contrôle et niveaux de qualité acceptables (NQA) des groupes A et B, et les périodicités de contrôle des groupes C et D.

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

Les groupes A et B sont soumis à un contrôle lot par lot; les groupes C et D sont soumis à un contrôle périodique (voir 3.4).

Un niveau d'assurance de la qualité supplémentaire (autre que ceux spécifiés ci-dessus) peut être ajouté dans la spécification particulière. Dans ce cas, la lettre majuscule X doit être utilisée.

2.2 Documents

2.2.1 Symboles

Les symboles graphiques et littéraux doivent, dans la mesure du possible, être tirés de la CEI 27 et de la CEI 617, à moins qu'elles ne soient annulées et remplacées par la présente spécification.

2.2.2 Système de spécifications

La présente norme fait partie d'un système de spécifications de la CEI à trois niveaux (voir Guide 102 de la CEI). Les spécifications subsidiaires doivent être constituées des spécifications particulières cadres et des spécifications particulières. Ce système est décrit dans le tableau 1. Il n'y a pas de spécifications intermédiaires pour les commutateurs.

2.1.5 Assessment level

The detail specification shall include all required tests for quality assessment. Each test shall be assigned to one of four groups labelled A, B, C and D.

The detail specification shall specify one or more assessment levels, each of which shall be designated by a capital letter. The assessment level defines the relationship between groups A and B inspection levels/AQL's (Acceptable Quality Level), and groups C and D inspection periods.

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

Groups A and B are subjected to lot-by-lot inspection; groups C and D are subjected to periodic inspection (see 3.4).

One additional assessment level (other than those specified above) may be added in the detail specification. When this is done, the capital letter X shall be used.

2.2 Documentation

2.2.1 Symbols

Graphical and letter symbols shall, whenever possible, be taken from IEC 27 and IEC 617, unless superseded by this specification.

2.2.2 Specification system

This specification is part of a three-level IEC specification system (see IEC Guide 102). Subsidiary specifications shall consist of blank detail specifications and detail specifications. This system is shown in table 1. There are no sectional specifications for switches.

Tableau 1 – Structure de spécifications CEI à trois niveaux

Niveau de spécification	Exemples d'informations à inclure dans la spécification	Applicabilité
Spécification de base	Règles du système d'assurance de la qualité Règles de contrôle Méthodes d'essai d'environnement Plans d'échantillonnage Règle d'identification Normes relatives au marquage Normes dimensionnelles Terminologie Symbole Séries de numéros préférentiels Unités SI	Deux ou plusieurs familles ou sous-familles de composants
Spécification générique	Terminologie spécifique Symboles spécifiques Unités spécifiques Valeurs préférentielles Marquage Procédures d'assurance de la qualité Méthodes d'essais et de mesure Sélection des essais Procédures d'homologation et/ou d'agrément de savoir-faire	Famille de composants
Spécification particulière cadre	Programme d'essai de conformité de la qualité Exigences de contrôle Informations communes à plusieurs types	Groupes de types ayant le même programme d'essai
Spécification particulière	Valeurs individuelles Informations spécifiques Programmes d'essais complets de conformité de la qualité	Type individuel

2.2.2.1 Spécification particulière cadre

La spécification particulière cadre énumère tous les paramètres et caractéristiques applicables aux commutateurs, y compris le type, les caractéristiques de fonctionnement, la configuration des boîtiers, les méthodes d'essai et les exigences fonctionnelles. Elle s'applique à tous les types de commutateurs et à toutes les exigences d'assurance de la qualité. Elle indique la forme préférentielle à utiliser pour indiquer les informations requises dans la spécification particulière.

2.2.2.2 Spécification particulière

Un commutateur spécifique est décrit dans une spécification particulière correspondante, qui est établie en remplissant les cases de la spécification particulière cadre. Cette dernière peut être remplie par tout comité national de la CEI, permettant ainsi à un type particulier de commutateur de faire l'objet d'une norme officielle de la CEI, dans la limite des contraintes imposées par la présente spécification générique.

Table 1 – Three-level IEC specification structure

Specification level	Examples of information to be included	Applicable to
Basic	Assessment system rules Inspection rules Environmental test methods Sampling plans Identification rule Marking standard Dimensional standards Terminology Symbol 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 Test and measurement methods Selection of tests Qualification and/or capability approval procedure	Component family
Blank detail	Quality conformance 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 schedule	Individual type

2.2.2.1 Blank detail specification

The blank detail specification lists all the parameters and features applicable to a switch including the type, operating characteristics, housing configurations, test methods and performance requirements. The blank detail specification is applicable to any switch design and quality assessment requirement. The blank detail specification contains the preferred format for stating the required information in the detail specification.

2.2.2.2 Detail specification

A specific switch 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 as an official IEC standard a particular switch design.

Les spécifications particulières doivent préciser, le cas échéant:

- le type (voir 2.1.1);
- le modèle (voir 2.1.2);
- la ou les variantes (voir 2.1.3);
- le ou les numéros d'identification de la ou des variantes (voir 2.6.1);
- la catégorie climatique (voir 2.1.4);
- l'ensemble des essais requis (voir 2.1.5 et 3.3);
- le niveau d'assurance de la qualité (voir 2.1.5);
- la procédure d'homologation (voir 3.3);
- les exigences fonctionnelles (voir 2.5).

2.2.3 Plans

Les plans et les dimensions figurant dans les spécifications particulières ne doivent pas être limitatifs en ce qui concerne les détails de construction et ne doivent pas être utilisés comme plans de fabrication.

2.2.3.1 Système de projection

Le système de projection premier ou troisième dièdre doit être utilisé pour les plans des documents concernés par la présente spécification. Tous les plans d'un même document doivent utiliser le même système de projection et doivent indiquer le système choisi.

2.2.3.2 Système dimensionnel

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

Le système métrique doit être utilisé dans les spécifications particulières cadres et les spécifications particulières. Indiquer lorsque l'utilisation des inches peut être faite (générique connecteur).

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

2.2.4 Mesures

2.2.4.1 Méthode de mesure

La méthode de mesure à utiliser pour les dimensions doit être précisée dans la spécification particulière pour toutes les dimensions comportant une plage de tolérance totale égale ou inférieure à 0,01 mm (voir annexe A).

2.2.4.2 Composants de référence

Les composants de référence éventuellement utilisés pour les mesures doivent être précisés dans la spécification particulière.

Detail specifications shall specify the following as applicable:

- type (see 2.1.1);
- style (see 2.1.2);
- variant(s) (see 2.1.3);
- variant identification number(s) (see 2.6.1);
- climatic category (see 2.1.4);
- all tests required (see 2.1.5 and 3.3);
- assessment level (see 2.1.5);
- qualification procedure method (see 3.3);
- performance requirements (see 2.5).

2.2.3 Drawings

The drawings and dimensions given in detail specifications shall not restrict details of construction, nor shall 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 blank detail specifications and detail specifications. Note when inches may be used (connector generic).

Dimensions shall not contain more than five significant digits.

2.2.4 Measurements

2.2.4.1 Measurement method

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

2.2.4.2 Reference components

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

2.2.4.3 Calibres

Les calibres éventuellement utilisés doivent être précisés dans la spécification particulière.

2.2.5 Fiches techniques d'essais

Les fiches techniques d'essais doivent être établies pour chaque essai exécuté conformément à une spécification particulière. Elles doivent être incluses dans le rapport d'homologation (voir 3.3.8) et le rapport de contrôle périodique (voir 3.4.2).

Les fiches techniques doivent comporter au minimum les informations suivantes:

- le titre et la date de l'essai;
- la désignation du spécimen, y compris le numéro d'identification de la variante (voir 2.6.1);
- le matériel d'essai utilisé;
- toutes les informations d'essai nécessaires;
- toutes les valeurs de mesure et les remarques;
- une documentation suffisamment détaillée fournissant des informations pouvant être retrouvées et permettant d'analyser les défaillances (voir 3.3.6 et 3.4.2).

2.2.6 Consignes d'utilisation

Des consignes d'utilisation doivent, s'il y a lieu, être données par le constructeur.

2.3 Conception et réalisation

2.3.1 Matériaux

Les dispositifs doivent être fabriqués à l'aide de matériaux conformes aux exigences de la spécification particulière.

Lorsque des matériaux non inflammables sont requis, cette exigence doit être précisée dans la spécification particulière et référence doit être faite à l'essai au brûleur-aiguille (CEI 695-2-2).

2.3.2 Exécution

La fabrication des composants et du matériel associé doit être de qualité uniforme, sans angles vifs, bavures ni autre défaut susceptible d'affecter la durée de vie, l'efficacité ou l'aspect. Une attention particulière doit être apportée à la netteté et à la bonne exécution du marquage, revêtement de surface, soudage, collage, etc.

2.4 Qualité

Les commutateurs doivent être contrôlés à l'aide des procédures d'assurance de la qualité de l'article 3. Les procédures de mesure et d'essais de l'article 4 doivent être utilisées, si nécessaire, pour l'assurance de la qualité.

2.5 Performances et caractéristiques

Les commutateurs doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles précisées dans la spécification particulière.

2.2.4.3 Gauges

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

2.2.5 Test data sheets

Test data sheets shall be prepared for each test conducted as required by a detail specification. The data sheets shall be included in the qualification report (see 3.3.8) and in the periodic inspection report (see 3.4.2).

Data sheets shall contain the following information as a minimum:

- title of test and date;
- specimen description including the variant identification number (see 2.6.1);
- test equipment used;
- all applicable test details;
- all measurement values and observations;
- sufficiently detailed documentation to provide traceable information for failure analysis (see 3.3.6 and 3.4.2).

2.2.6 Instructions for use

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

2.3 Design and construction

2.3.1 Materials

The devices shall be manufactured of materials which meet the requirements of the detail specification.

When non-flammable materials are required, the requirement shall be specified in the detail specification, and the needle-flame test (IEC 695-2-2) shall be referenced.

2.3.2 Workmanship

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

2.4 Quality

Switches shall be controlled by the quality assessment procedures of clause 3. The measurement and test procedures of clause 4 shall be used, as applicable, for quality assessment.

2.5 Performance ratings and characteristics

Switches shall meet the performance requirements specified in the detail specification.

2.6 Identification et marquage

Les composants, le matériel associé et les emballages de transport doivent être identifiés et marqués de manière permanente et lisible lorsque la spécification particulière l'exige.

2.6.1 Numéro d'identification des variantes

Chaque variante précisée dans une spécification particulière doit être affectée d'un numéro d'identification de variante qui doit se présenter sous la forme suivante:

Exemple	OC210101/ US 001	001	A
Numéro de la spécification particulière	_____	_____	_____
Variante	_____		
Niveau d'assurance de la qualité	_____		

2.6.2 Marquage des composants

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

- 1) identification des portes;
- 2) référence du constructeur (comportant éventuellement le numéro de série);
- 3) marque d'identification ou logo du constructeur;
- 4) date de fabrication;
- 5) numéro d'identification de la variante;
- 6) tout marquage complémentaire exigé par la spécification particulière.

Si l'espace disponible sur le composant ne permet pas la totalité du marquage exigé, chaque composant doit être emballé individuellement avec une fiche d'identification comportant toutes les informations exigées qui ne sont pas marquées sur le composant.

2.6.3 Marquage de l'emballage

Plusieurs commutateurs peuvent être emballés ensemble pour le transport.

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

- 1) marque d'identification ou logo du constructeur;
- 2) références du constructeur;
- 3) code de la date de fabrication (année/semaine; voir ISO 8601);
- 4) numéro(s) d'identification de la (des) variante(s) (voir 2.6.1);
- 5) désignations de type (voir 2.1.1);
- 6) niveaux d'assurance de la qualité;
- 7) tout marquage complémentaire exigé par la spécification particulière.

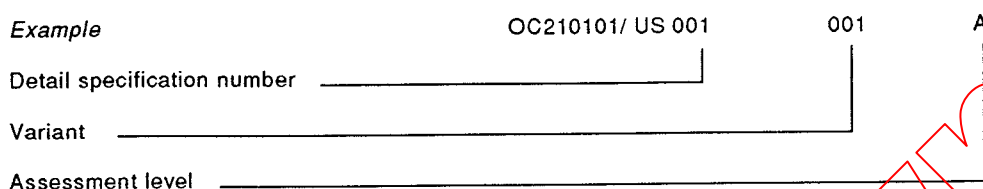
Le cas échéant, les emballages unitaires individuels (à l'intérieur de l'emballage fermé) doivent comporter le numéro de référence du certificat de conformité des lots livrés, le code d'identification de l'usine et l'identification du composant.

2.6 Identification and marking

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

2.6.1 Variant identification number

Each variant in a detail specification shall be assigned a variant identification number; this number shall be set out as follows:



2.6.2 Component marking

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

- 1) port identification;
- 2) manufacturer's part number (including serial number, if applicable);
- 3) manufacturer's identification mark or logo;
- 4) manufacturing date;
- 5) variant identification number;
- 6) any additional marking required by the detail specification.

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

2.6.3 Package marking

Several switches may be packaged together for shipment.

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

- 1) manufacturer's identification mark or logo;
- 2) manufacturer's part numbers;
- 3) manufacturing date codes (year/week, see ISO 8601);
- 4) variant identification number(s) (see 2.6.1);
- 5) type designations (see 2.1.1);
- 6) assessment levels;
- 7) 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.

3 Procédures d'assurance de la qualité

Les procédures d'assurance de la qualité et d'acceptation des composants sont les suivantes:

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

3.1 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication d'un composant passif à fibres optiques est le premier stade du procédé de fabrication au cours duquel le composant est entièrement défini par la spécification particulière. La sous-traitance de l'étape initiale et des étapes suivantes est autorisée selon les conditions de la CEI QC 001002.

3.2 Composants de structure similaire

Les composants de structure similaire sont des composants pouvant faire l'objet d'une spécification particulière commune pour l'homologation et le contrôle de conformité de la qualité. Dans le cas d'un contrôle par échantillonnage, les commutateurs sont considérés comme étant de structure similaire lorsqu'ils sont:

- produits par un seul constructeur avec essentiellement la même conception, les mêmes matériaux, le même procédé et la même méthode;
- fabriqués de manière que les résultats de tout essai requis effectué sur l'un de ces composants soient également applicables aux autres composants.

Le regroupement spécifique des composants de construction similaire pour les essais d'homologation et de conformité de la qualité doit être approuvé par l'Organisme National de Surveillance (voir CEI QC 001002).

3.3 Procédures d'homologation

Les procédures d'homologation sont précisées dans la présente spécification et dans la spécification particulière.

Les constructeurs doivent se conformer aux exigences générales de l'article 11 de la CEI QC 001002 et doivent fournir les résultats d'essais démontrant le succès des procédures d'essai d'homologation.

Les procédures de 3.3.1 et 3.3.2 constituent des méthodes de remplacement permettant d'effectuer l'homologation selon les prescriptions de 11.3.1 de la CEI QC 001002. La spécification particulière doit préciser la procédure à utiliser.

3.3.1 Procédure d'échantillonnage fixe

La procédure d'échantillonnage fixe consiste à effectuer le programme d'essai d'homologation d'échantillonnage fixe sur un échantillonnage de spécimens, conformément à la spécification particulière. L'échantillonnage doit être prélevé sur la production en cours.

3 Quality assessment procedures

Procedures for quality assessment and release of components consist of:

- qualification approval procedures (see 3.3);
- quality conformance inspection (see 3.4).

3.1 *Primary stage of manufacture*

The primary stage of manufacture of a passive fibre optic component is the earliest point in the manufacturing process at which the component is completely defined by the detail specification. Subcontracting of the primary stage and subsequent stages is permitted under the terms of IEC QC 001002.

3.2 *Structurally similar components*

Structurally similar components are those components that may be grouped together within a common detail specification for the purpose of qualification approval and quality conformance inspection. Switches are considered structurally similar for the purpose of sampling inspection if they are:

- produced by one manufacturer with essentially the same design, materials, process and method;
- constructed such that the results of any required test carried out on one of these components can be regarded as valid for the other components.

The specific grouping of structurally similar components for the purpose of qualification approval and quality conformance testing shall be approved by the National Supervising Inspectorate (refer to IEC QC 001002).

3.3 *Qualification approval procedures*

Qualification approval procedures are specified herein, and in the detail specification.

Manufacturers shall comply with the general requirements of clause 11 of IEC QC 001002 and produce test evidence showing successful completion of the qualification test procedures.

The procedures of 3.3.1 and 3.3.2 are alternative methods for qualification as prescribed in 11.3.1 of IEC QC 001002. The detail specification shall specify which procedure is to be used.

3.3.1 *Fixed sample procedure*

The fixed sample procedure consists of subjecting a sample of specimens to the fixed sample qualification test sequence as specified in the detail specification. The sample shall be drawn from current production.

3.3.2 *Procédures de contrôle lot par lot et périodique*

Les procédures de contrôle lot par lot et périodique consiste à effectuer des contrôles lot par lot sur un nombre spécifié de lots de contrôle (avec un minimum de trois lots) prélevés sur un intervalle de temps le plus court possible. Les essais périodiques sont ensuite effectués sur des échantillons prélevés sur au moins un des lots. La spécification particulière doit préciser le nombre d'échantillons et la périodicité de cette procédure.

Les échantillons doivent être prélevés sur les lots conformément à la CEI 410. On doit effectuer un contrôle normal sur le nombre d'échantillons, mais lorsque le nombre d'échantillons implique la notion de zéro défaut, il est préférable de prélever des spécimens supplémentaires afin d'obtenir le nombre d'échantillons suffisant pour l'acceptation d'un défaut.

3.3.3 *Taille de l'échantillon*

La taille de l'échantillon pour homologation à l'aide de la procédure d'échantillonnage fixe doit être précisée dans la spécification particulière.

Les spécimens doivent être produits avec le matériel et les procédures utilisés pour la fabrication courante. L'échantillon doit être représentatif de la gamme des dispositifs à homologuer.

Après les essais du groupe «0», les spécimens des autres groupes doivent être sélectionnés au hasard parmi les spécimens du groupe «0».

3.3.4 *Préparation des spécimens*

La spécification particulière ou méthode d'essai concernée doit préciser la manière de préparer et/ou de preconditionner les spécimens pour les essais. Les spécimens doivent être montés selon les consignes du constructeur, lorsque ces consignes existent.

3.3.5 *Essai d'homologation*

Les spécimens d'homologation doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles précisées dans la spécification particulière.

3.3.6 *Défaillances d'homologation*

Les constructeurs doivent immédiatement aviser l'Organisme National de Surveillance (ONS) lorsqu'une défaillance se produit au cours de l'essai d'homologation. Si l'ONS considère que la défaillance n'a pas été correctement expliquée et corrigée, le contrôleur en chef du constructeur peut être appelé à réaliser un diagnostic formel. Après ce diagnostic, le constructeur doit établir un rapport d'incident et le soumettre à l'ONS. Les rapports d'incidents doivent décrire la défaillance et sa cause, ainsi que les mesures correctives recommandées. L'ONS doit alors décider de l'action à entreprendre.

Tous les rapports d'incidents, ainsi que les directives de l'ONS, doivent être inclus dans le rapport d'homologation (voir 3.3.8).

Une ou plusieurs défaillances non résolues doivent entraîner le refus d'homologation.

3.3.7 *Maintien de l'homologation*

L'homologation des composants doit être maintenue en soumettant continuellement ceux-ci aux exigences de conformité de la qualité, conformément à 3.4.

3.3.2 *Lot-by-lot and periodic procedures*

The lot-by-lot and periodic procedures consists of performing lot-by-lot inspection on a specified number of inspection lots (with a minimum of three) taken in as short a time as possible. The periodic tests are then performed on samples selected from at least one of the lots. The detail specification shall specify the sample size and periodicity for this procedure.

Samples shall be selected from the lots in accordance with IEC 410. Normal inspection for sizes shall be used, but when the sample size implies zero defects, additional specimens shall preferably be taken to meet the sample size requirements for acceptance of one defect.

3.3.3 *Sample size*

The sample size for qualification approval by the fixed sample procedure shall be specified in the detail specification.

The specimens shall be units produced with equipment and procedures used in current production. The sample shall be representative of the range of devices for which approval is sought.

Following completion of the group "0" tests, the specimens for the other groups shall be randomly selected from the group "0" specimens.

3.3.4 *Preparation of specimens*

The relevant test method or detail specification shall specify how specimens are to be prepared and/or preconditioned for testing. Specimens shall be mounted according to the manufacturer's instructions for use, if applicable.

3.3.5 *Qualification testing*

Qualification specimens shall meet the performance requirements given in the detail specification.

3.3.6 *Qualification failures*

Manufacturers shall immediately notify the National Supervising Inspectorate (NSI) when a failure occurs during qualification testing. If the NSI determines that the failure has not been adequately explained and corrected, the manufacturer's chief inspector may be directed to conduct a formal failure analysis. When complete, the manufacturer shall prepare and submit a failure report to the NSI. Failure reports shall describe the failure and its cause along with recommended corrective action to be taken. The NSI shall then decide the steps to be taken.

All failure reports, including the directions of the NSI, shall be included in the qualification report (see 3.3.8).

One or more unresolved failures shall be cause for refusal to grant qualification approval.

3.3.7 *Maintenance of qualification approval*

Qualification approval shall be maintained for components by continuously submitting them to the quality conformance requirements as specified in 3.4.

L'homologation doit être vérifiée dans l'un des cas suivants:

- le programme de fabrication est tel que les essais périodiques ne peuvent pas être effectués à la fréquence spécifiée;
- la conformité des composants aux exigences de l'homologation initiale est douteuse. Par exemple, des modifications techniques peuvent éventuellement modifier les caractéristiques du composant;
- la spécification a été modifiée.

L'homologation doit être vérifiée à l'aide des procédures définies en 11.5.3 et 11.5.4 de la CEI QC 001002.

3.3.8 *Rapport d'homologation*

Les résultats de l'essai d'homologation doivent être notés sur un rapport d'homologation, conformément à 11.3 de la CEI QC 001002.

3.4 *Contrôle de conformité de la qualité*

Le contrôle de conformité de la qualité consiste à effectuer les contrôles lot par lot et périodiques précisés dans la présente spécification et dans la spécification particulière.

Les constructeurs doivent satisfaire aux exigences générales des règles et procédures régissant le contrôle de conformité de la qualité des composants, conformément à 12.3 de la CEI QC 001002.

Les programmes de contrôle lot par lot et périodique doivent spécifier les regroupements et doivent être établis conformément à 12.3 de la CEI QC 001002.

3.4.1 *Contrôle lot par lot*

Le contrôle lot par lot consiste à soumettre un échantillonnage de spécimens aux essais du groupe A et du groupe B précisés dans la spécification particulière.

Les spécimens doivent être prélevés sur chaque lot de contrôle conformément au plan d'échantillonnage spécifié. Ils doivent être prélevés au hasard sur la production courante.

3.4.1.1 *Constitution des lots de contrôle*

Un lot de contrôle peut être constitué d'un lot de fabrication ou de plusieurs lots ayant été regroupés en respectant les conditions suivantes:

- les lots de contrôle doivent être constitués de lots de structure similaire (voir 3.2);
- la période de regroupement des lots de fabrication ne doit pas être supérieure à un mois.

Le plan de regroupement des lots de fabrication en lots de contrôle doit être approuvé par l'Organisme National de Surveillance.

3.4.1.2 *Lots refusés*

Les spécimens trouvés défectueux lors de l'essai lot par lot doivent être traités conformément à 12.4.1 de la CEI QC 001002. Les lots refusés peuvent être retouchés afin de corriger les défauts ou de les écarter. Le lot retouché doit être soumis à un nouveau contrôle renforcé. Il doit être séparé des nouveaux lots et être clairement identifié comme ayant subi un deuxième contrôle.

Qualification approval shall be verified if any of the following conditions exist:

- the production programme is such that the periodic tests cannot be carried out at the specified frequency;
- the conformity of the components to the initial qualification approval is doubtful. For example, technical modifications may potentially change the performance of the component;
- a change has been made to the specification.

Qualification approval shall be verified by the procedures defined in 11.5.3 and 11.5.4 of IEC QC 001002.

3.3.8 *Qualification report*

Qualification testing results shall be recorded in a qualification approval report in accordance with 11.3 of IEC QC 001002.

3.4 *Quality conformance inspection*

Quality conformance inspection consists of the lot-by-lot and periodic inspections specified herein and in the detail specification.

Manufacturers shall comply with the general requirements of the rules and procedures governing quality conformance inspection of components in accordance with 12.3 of IEC QC 001002.

Lot-by-lot and periodic inspection schedules shall specify the groupings and be established in accordance with 12.3 of IEC QC 001002.

3.4.1 *Lot-by-lot inspection*

Lot-by-lot inspection consists of subjecting a sample of specimens to the group A and B tests specified in the detail specification.

Specimens shall be drawn from each inspection lot in accordance with the specified sampling plan. They shall be drawn in a random fashion from current production.

3.4.1.1 *Formation of inspection lots*

An inspection lot may consist of one production lot or of several lots which have been aggregated under the following safeguards:

- inspection lots shall consist of structurally similar production lots (see 3.2);
- the period over which the production lots were aggregated shall not exceed one month.

The plan for the aggregation of production lots into inspection lots shall be approved by the National Supervising Inspectorate.

3.4.1.2 *Rejected lots*

Specimens found to be defective during lot-by-lot testing shall be treated in accordance with 12.4.1 of IEC QC 001002. Rejected lots may be reworked to correct the defects or to screen them out. The reworked lot shall then be submitted for re-inspection using tightened inspection. They shall be separated from new lots and shall be clearly identified as reinspected lots.

3.4.2 *Contrôle périodique*

Le contrôle périodique consiste à soumettre un échantillonnage de spécimens aux essais du groupe C et du groupe D précisés dans la spécification particulière. Chaque contrôle doit être effectué en respectant la périodicité spécifiée en vue d'atteindre le niveau d'assurance de la qualité requis (voir 2.1.5). Les périodicités doivent être respectées entre elles de telle manière que le contrôle du groupe D remplace le contrôle du groupe C lorsque la périodicité du groupe D est atteinte.

Les spécimens pour contrôle périodique doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles précisées dans la spécification particulière.

3.4.2.1 *Taille de l'échantillon*

La taille de l'échantillon pour le contrôle périodique doit être précisée dans la spécification particulière.

Les spécimens doivent être représentatifs de la gamme des dispositifs à contrôler. Ils doivent être prélevés sur les lots de contrôle ayant satisfait aux contrôles lot par lot de 3.4.1 pendant la durée écoulée depuis le contrôle périodique précédent.

Après les essais du groupe «C0» ou «D0», les spécimens des autres groupes doivent être sélectionnés au hasard parmi les spécimens du groupe «C0» ou «D0».

3.4.2.2 *Défaillances du contrôle périodique*

Les défaillances doivent être traitées conformément aux procédures de 3.3.6.

Si un spécimen ne satisfait pas aux exigences d'un essai périodique, le contrôleur en chef du constructeur doit immédiatement appliquer les exigences de 12.6 de la CEI QC 001002.

Une ou plusieurs défaillances non résolues doivent entraîner le retrait de l'homologation.

3.4.2.3 *Rapport de contrôle périodique*

Les résultats du contrôle périodique doivent être conservés conformément aux exigences de 12.4.2 de la CEI QC 001002.

3.5 *Certificat de conformité des lots livrés*

Les spécifications particulières doivent préciser la nécessité d'établir un certificat de conformité des lots livrés. Lorsqu'un tel certificat est nécessaire, il doit être établi conformément à l'article 14 de la CEI QC 001002 et doit contenir au minimum les informations suivantes:

- informations sur les attributs (c'est-à-dire nombre de composants contrôlés et nombre de composants défectueux) pour les essais des sous-groupes concernés par le contrôle périodique, sans référence au paramètre responsable du refus;
- informations sur les variables portant sur la modification d'un paramètre de fonctionnement optique après un essai d'environnement.