

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
875-1
QC 810000**

Deuxième édition
Second edition
1992-06

Dispositifs de couplage pour fibres optiques

**Partie 1:
Spécification générique**

Fibre optic branching devices

**Part 1:
Generic specification**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 875-1: 1992

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la C E I et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I : Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la C E I, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la C E I: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la C E I: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la C E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication

Publications de la C E I établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la C E I préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of I E C publications is kept under constant review by the I E C, thus ensuring that the content reflects current technology

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from I E C National Committees and from the following I E C sources:

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- **Catalogue of I E C Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the I E C for general use, readers are referred to:

- I E C Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology,
- I E C Publication 617 Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from I E C Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists I E C publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
875-1
QC 810000**

Deuxième édition
Second edition
1992-06

Dispositifs de couplage pour fibres optiques

**Partie 1:
Spécification générique**

Fibre optic branching devices

**Part 1:
Generic specification**

© CEI 1992 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 Varembé Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application et objet	10
1.2 Références normatives	10
1.3 Structure générale des spécifications de la CEI	16
1.4 Terminologie, unités, symboles, dimensions	16
1.4.1 Terminologie	16
1.4.2 Symboles graphiques et littéraux	28
1.4.3 Dimensions	28
1.5 Classification	30
1.5.1 Sous-familles et types de dispositifs	30
1.5.2 Performances optiques	40
1.5.3 Structure	42
1.5.4 Performances mécaniques	42
1.5.5 Performances vis-à-vis de l'environnement	42
1.5.6 Niveau d'assurance de la qualité	44
1.5.7 Valeurs assignées et caractéristiques	44
1.6 Marquage des composants et de l'emballage	44
1.6.1 Marquage des composants	44
1.6.2 Marquage de l'emballage fermé	44
1.7 Désignation de type CEI	46
1.8 Aspects de la sécurité	46
1.9 Informations relatives aux commandes	46
1.10 Informations relatives aux plans dans les spécifications particulières	48
SECTION 2: PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ	
2.1 Homologation/systèmes d'assurance de la qualité	48
2.2 Etape initiale de fabrication	48
2.3 Modèles associables	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1.1 Scope and object	11
1.2 Normative references	11
1.3 IEC specification system	17
1.4 Terminology, units, symbols and dimensions	17
1.4.1 Terminology	17
1.4.2 Symbols	29
1.4.3 Dimensions	29
1.5 Classification	31
1.5.1 Device sub-families and types	31
1.5.2 Optical performance	41
1.5.3 Structure	43
1.5.4 Mechanical performance	43
1.5.5 Environmental performance	43
1.5.6 Assessment level	45
1.5.7 Ratings and characteristics	45
1.6 Marking of components and packaging	45
1.6.1 Marking of component	45
1.6.2 Marking of sealed package	45
1.7 IEC type designation	47
1.8 Safety aspects	47
1.9 Ordering information	47
1 10 Drawings included in the detail specification	49
SECTION 2: QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES	
2.1 Qualification approval/quality assessment systems	49
2.2 Primary stage of manufacture	49
2.3 Structurally similar components	49

Articles	Pages
2.4 Conditions d'homologation	48
2.4.1 Généralités	48
2.4.2 Procédures	48
2.5 Contrôle de conformité de la qualité	50
2.6 Rapports certifiés de lots acceptés	50
2.7 Livraisons différées	50
2.8 Livraison avant achèvement des essais	52
2.9 Autres méthodes d'essai	52
2.10 Paramètres non vérifiés	52
SECTION 3: ESSAIS ET MÉTHODES DE MESURE	
3.1 Généralités	52
3.2 Conditions normales d'essai	54
3.3 Examen visuel	54
3.4 Dimensions et masses	54
3.5 Essais optiques et procédures de mesure	54
3.5.1 Généralités	54
3.5.2 Perte d'insertion	62
3.5.3 Dépendance spectrale de la matrice de transfert	76
3.5.4 Dépendance en polarisation de la matrice de transfert	86
3.5.5 Dépendance modale de la matrice de transfert (à l'étude)	88
3.5.6 Suivi de la perte d'insertion	88
3.5.7 Immunité à l'éclairement extérieur	96
3.5.8 Puissance maximale acceptable	100
3.5.9 Bruit modal (à l'étude)	102
3.6 Essais mécaniques et procédures de mesure	102
3.6.1 Généralités	102
3.6.2 Vibrations	104
3.6.3 Secousses	106
3.6.4 Chocs	106
3.6.5 Accélération, essai en continu	108
3.6.6 Impacts	110
3.6.7 Essai de chute	112
3.6.8 Résistance à la compression	114
3.6.9 Traction	114

Clause	Page
2.4	Qualification approval requirements 49
2.4.1	General 49
2.4.2	Procedures 49
2.5	Quality conformance inspection 51
2.6	Certified records of released lots 51
2.7	Delayed deliveries 51
2.8	Release for delivery before the completion of tests 53
2.9	Alternative test methods 53
2.10	Unchecked parameters 53
SECTION 3 TESTS AND MEASUREMENT METHODS	
3.1	General 53
3.2	Standard conditions for testing 55
3.3	Visual inspection 55
3.4	Dimensions and mass 55
3.5	Optical tests and measuring procedures 55
3.5.1	General 55
3.5.2	Insertion loss 63
3.5.3	Spectral dependence of the transfer matrix 77
3.5.4	Polarization dependence of the transfer matrix 87
3.5.5	Modal dependence of the transfer matrix (under consideration) 89
3.5.6	Monitoring of insertion loss 89
3.5.7	Susceptibility to ambient light coupling 97
3.5.8	Maximum power capability 101
3.5.9	Modal noise (under consideration) 103
3.6	Mechanical tests and measuring procedures 103
3.6.1	General 103
3.6.2	Vibration 105
3.6.3	Bump 107
3.6.4	Shock 107
3.6.5	Acceleration, steady state 109
3.6.6	Impact 111
3.6.7	Drop test 113
3.6.8	Crush resistance 115
3.6.9	Pulling 115

Articles	Pages
3.6.10 Compression axiale	116
3.6.11 Torsion	118
3.6.12 Nutation (à l'étude)	118
3.6.13 Stockage (à l'étude)	118
3.7 Essais climatiques et d'environnement et procédure de mesure	118
3.7.1 Généralités	118
3.7.2 Froid	122
3.7.3 Chaleur sèche	124
3.7.4 Chaleur humide, essai en continu	124
3.7.5 Essai composite climatique	126
3.7.6 Condensation (essai cyclique composite de température et d'humidité)	132
3.7.7 Variation rapide de température	132
3.7.8 Endurance à haute température	134
3.7.9 Etanchéité	134
3.7.10 Immersion	136
3.7.11 Atmosphère corrosive (brouillard salin)	136
3.7.12 Atmosphère industrielle	136
3.7.13 Inflammabilité	138
3.7.14 Moisissures	138
3.7.15 Basse pression atmosphérique	140
3.7.16 Rayonnement solaire	140
3.7.17 Rayonnement ionisant	140
3.7.18 Résistance aux solvants et aux fluides contaminants	142
Annexes	
A Matrice de transfert convention adoptée	144
B Structure générale des spécifications de la CEI	146

Clause		Page
3.6.10	Axial compression	117
3.6.11	Torsion	119
3.6.12	Nutation (under consideration)	119
3.6.13	Storage life test (under consideration)	119
3.7	Climatic environmental tests and measurement procedures	119
3.7.1	General	119
3.7.2	Cold	123
3.7.3	Dry heat	125
3.7.4	Damp heat, steady state	125
3.7.5	Climatic sequence	127
3.7.6	Condensation (composite temperature/humidity cyclic test)	133
3.7.7	Rapid change of temperature	133
3.7.8	High temperature endurance	135
3.7.9	Sealing	135
3.7.10	Immersion	137
3.7.11	Corrosive atmosphere (salt mist)	137
3.7.12	Industrial atmosphere	137
3.7.13	Flammability	139
3.7.14	Mould growth	139
3.7.15	Low air pressure	141
3.7.16	Solar radiation	141
3.7.17	Nuclear radiation	141
3.7.18	Resistance to solvents and contaminating fluids	143
Annexes		
A	The transfer matrix: adopted convention	145
B	Diagram of the IEC specification system	147

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DE COUPLAGE POUR FIBRES OPTIQUES

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière

La présente partie de la Norme internationale CEI 875 a été établie par le Sous-Comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du Comité d'Etudes n° 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition de la CEI 875-1 remplace la première édition publiée en 1986.

Le texte de cette partie est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
86B(BC)42	86B(BC)87

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

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 fait partie intégrante de la présente partie de la CEI 875.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC BRANCHING DEVICES**Part 1: Generic specification****FOREWORD**

- 1) 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
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter

This part of International Standard IEC 875 has been prepared by Sub-Committee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC Technical Committee No. 86: Fibre optics.

This second edition of IEC 875-1 replaces the first edition issued in 1986.

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

DIS	Report on Voting
86B(CO)42	86B(CO)87

Full information on the voting for the approval of this part can be found in the Voting Report 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 forms an integral part of this part of IEC 875.

Annex B is for information only.

DISPOSITIFS DE COUPLAGE POUR FIBRES OPTIQUES

Partie 1: Spécification générique

SECTION 1 : GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 875 est applicable aux dispositifs de couplage pour fibres optiques dont les caractéristiques générales, quel que soit le modèle, sont les suivantes:

- ils sont passifs dans la mesure où ils ne contiennent aucun élément opto-électronique ou autres éléments transducteurs;
- ils ont au moins trois portes d'entrée et/ou de sortie de la puissance optique qu'ils répartissent dans les différentes portes selon un mode prédéterminé;
- les portes sont des fibres optiques ou des connecteurs pour fibres optiques.

Dans cette spécification générique, les dispositifs de couplage pour fibres optiques sont classés en deux sous-familles selon la dépendance en longueur d'onde: les dispositifs de couplage qui ne dépendent pas de la longueur d'onde et les dispositifs de couplage qui dépendent de la longueur d'onde. Chaque sous-famille sera traitée dans une spécification intermédiaire séparée.

L'objet de cette spécification générique est d'établir des prescriptions uniformes pour:

- les propriétés ou performances optiques, mécaniques et d'environnement;
- la classification des dispositifs de couplage pour fibres optiques;
- les procédures d'assurance de la qualité;
- les méthodes d'essai et de mesure;
- les aspects de la sécurité.

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 875. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 875 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées 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 27-1: 1971, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique - Première partie: Généralités*.
Modification 4 (1983).

FIBRE OPTIC BRANCHING DEVICES

Part 1: Generic specification

SECTION 1 : GENERAL

1.1 Scope and object

This part of IEC 875 is applicable to fibre optic branching devices. These have all of the following general features:

- they are passive in that they contain no optoelectronic or other transducing elements,
- they have three or more ports for the ingress and/or egress of optical power and share optical power among these ports in a predetermined fashion,
- the ports are optical fibres or optical fibre connectors.

In this generic specification, fibre optic branching devices are classified by wavelength dependence into two sub-families: non-wavelength selective and wavelength selective devices, each of which will be treated in separate sectional specifications.

The object of this generic specification is to establish uniform requirements for the following:

- optical, environmental and mechanical properties or performance;
- classification of fibre optic branching devices;
- quality assessment procedures;
- test and measuring methods;
- safety aspects

1.2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitutes provisions of this part of IEC 875. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 875 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards 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 27-1: 1971, *Letter symbols to be used in electrical technology - Part 1: General*. Amendment 4 (1983).

CEI 50(581): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 581: Composants électromécaniques pour équipements électroniques.*

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*

CEI 68-2-2: 1974, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essais B: Chaleur sèche* (Deuxième impression 1987 qui comprend la CEI 68-2-2A.)

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement - Deuxième partie. Essais - Essais Ca. Essai continu de chaleur humide.* (Deuxième impression 1985 qui comprend la modification 1.)

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

CEI 68-2-6: 1982, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essais Fc et guide: Vibrations (sinusoidales).* (Deuxième impression 1985 qui comprend les modifications 1 et 2)

CEI 68-2-7: 1983, *Essais d'environnement - Deuxième partie. Essais - Essais Ga et guide: Accélération constante*
Modification 1 (1986).

CEI 68-2-9: 1975, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Guide pour l'essai de rayonnement solaire.* (Deuxième impression 1990 qui comprend la modification 1.)

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 atmosphérique.*

CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai N. Variations de température.*
Modification 1 (1986)

CEI 68-2-17: 1978, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Q: Etanchéité*
Modification 3 (1989).

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: Essais Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures).*
Modification 1 (1985).

IEC 50(581): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 581: Electro-mechanical components for electronic equipment.*

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

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

IEC 68-2-2: 1974, *Environmental testing - Part 2: Tests - Tests B: Dry heat.* (1987 reprint includes IEC 68-2-2A.)

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ca: Damp heat, steady state.* (1985 reprint includes Amendment 1)

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)* (1985 reprint includes Amendments 1 and 2)

IEC 68-2-7. 1983, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ga and guidance: Acceleration, steady state.*
Amendment 1 (1986).

IEC 68-2-9: 1975, *Environmental testing - Part 2: Tests - Guidance for solar radiation testing.* (1990 reprint includes Amendment 1.)

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.*
Amendment 1 (1986).

IEC 68-2-17: 1978, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Q: Sealing*
Amendment 3 (1989)

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

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).*
Amendment 1 (1985)

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.*

CEI 68-2-47 1982, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais: Fixation de composants, matériels et autres articles pour essais dynamiques tels que chocs (Ea), secousses (Eb), vibrations (Fc et Fd) et accélération constante (Ga) et guide*

CEI 68-3: *Essais d'environnement - Troisième partie Informations de base.*

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

CEI 419 1973, *Guide pour l'inclusion des procédures de contrôle lot par lot et périodique dans les spécifications de composants électroniques (ou pièces détachées)*

CEI 617-10: 1983, *Symboles graphiques pour schémas - Dixième partie: Télécommunications. Transmission.*

CEI 695-2-2 1980, *Essais relatifs aux risques du feu - Deuxième partie: Méthodes d'essai - Essai au brûleur-aiguille*

CEI 793-1. 1989, *Fibres optiques - Première partie. Spécification générique.*

CEI 794-1: 1987, *Câbles à fibres optiques - Première partie: Spécification générique. Modification 1 (1989).*

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

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

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 286-2: 1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements - Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres*

ISO 370: 1975, *Dimensions tolérancées - Conversion de pouces en millimètres et réciproquement*

ISO 1000: 1981, *Unités SI et recommandations pour l'emploi de leurs multiples et de certaines autres unités.*

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.*

IEC 68-2-47: 1982, *Environmental testing - Part 2: Tests - Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and acceleration (Ga) and guidance.*

IEC 68-3: *Environmental testing - Part 3: Background information*

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

IEC 419: 1973, *Guide for the inclusion of lot-by-lot and periodic inspection procedures in specifications for electronic components (or parts).*

IEC 617-10: 1983, *Graphical symbols for diagrams - Part 10: Telecommunications: transmission.*

IEC 695-2-2: 1980, *Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Needle-flame test.*

IEC 793-1: 1989, *Optical fibres - Part 1: Generic specification.*

IEC 794-1: 1987, *Optical fibre cables - Part 1: Generic specification.*
Amendment 1 (1989).

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

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

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 286-2: 1988, *ISO system of limits and fits - Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts.*

ISO 370: 1985, *Toleranced dimensions - Conversion from inches into millimetres and vice versa.*

ISO 1000: 1981, *SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units.*

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

ISO 8601: 1988, *Eléments de données et formats d'échanges - Echanges d'information - Représentation de la date et de l'heure.*

1.3 Structure générale des spécifications de la CEI

Voir dans l'annexe B la relation entre cette spécification générique et les spécifications subsidiaires.

NOTE - Il convient que les spécifications intermédiaires décrivent les modèles de dispositifs de couplage à l'intérieur de chaque sous-famille, les procédures d'assurance de la qualité et la spécification particulière cadre. Du fait que chaque spécification intermédiaire est applicable à de nombreux types, variantes et modèles de dispositif de couplage, les configurations des boîtiers, les dimensions, les essais et les performances exigées sont fournis uniquement dans les spécifications particulières.

1.4 Terminologie, unités, symboles, dimensions

1.4.1 Terminologie

1.4.1.1 Dispositif de couplage passif pour fibres optiques

Dispositif muni de trois portes optiques ou plus qui répartit la puissance optique de façon prédéterminée entre les différentes portes sans amplification, commutation ou autre modulation active de la puissance optique.

1.4.1.2 Coupleur passif pour fibres optiques

Synonyme fréquemment utilisé pour un dispositif de couplage passif pour fibres optiques. Ce terme connote également une structure qui transfère un signal optique entre deux fibres ou entre un dispositif et une fibre. Il ne sera pas utilisé dans cette spécification générique ni dans les spécifications intermédiaires ou particulières des dispositifs de couplage pour fibres optiques. En fait, c'est un terme générique et son emploi dans ce contexte est déconseillé.

1.4.1.3 Sous-famille

Classification de dispositifs de couplage en dispositifs de couplage qui ne dépendent pas de la longueur d'onde et en dispositifs de couplage qui dépendent de la longueur d'onde selon la fonction prévue. Il s'agit respectivement des sous-familles 1 et 2. Ces deux sous-familles sont décrites dans des spécifications intermédiaires séparées.

1.4.1.4 Type

Une classe de dispositifs de couplage pour fibres optiques conçus pour assurer une fonction de couplage optique spécifique (par exemple un coupleur de réflexion en étoile, lequel est conçu pour répartir la puissance optique de telle sorte qu'elle entre par une porte et sorte par toutes les autres), tel que défini dans l'article 1.5 de cette spécification générique.

NOTE - Le type n'implique pas nécessairement un nombre précis de portes ou encore un principe de fonctionnement. Ce terme spécifie essentiellement le but de la fonction du composant. Il est défini explicitement par la forme de la matrice de transfert (voir 1.4.1.9).

ISO 1101: 1983, *Technical drawings - Geometrical tolerancing - Tolerancing 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 IEC specification system

The relationship of this generic specification to subsidiary specifications is given in annex B.

NOTE - The sectional specifications should describe the branching device types within each sub-family, the quality assessment procedures and the blank detail specification. Since each sectional specification is applicable to many different branching device types, variants and styles, the housing configurations, dimensions, tests and performance requirements will only be provided in detail specification

1.4 Terminology, units, symbols and dimensions

1.4.1 Terminology

1.4.1.1 Passive fibre optic branching device

A device possessing three or more optical ports which shares optical power among its ports in a predetermined fashion, without amplification, switching, or other active modulation of the optical power.

1.4.1.2 Passive fibre optic coupler

A term which is frequently used as a synonym for a passive fibre optic branching device. The term is also used to connote a structure for transferring an optical signal between two fibres or between an active device and a fibre. It is not used in this generic specification or in the sectional or detail specifications for fibre optic branching devices. It is a generic term and its use in this context is deprecated

1.4.1.3 Sub-family

A classification of branching devices into non-wavelength selective and wavelength selective devices by their intended function. These are sub-family 1 and sub-family 2 respectively. The two sub-families are described in separate sectional specifications.

1.4.1.4 Type

A class of fibre optical branching devices designed to fulfill a specific optical branching function (e.g., a reflective star branching device which is intended to share optical power such that optical power entering one port will exit from all ports), as defined in clause 1.5 of this generic specification.

NOTE - "Type" does not necessarily specify a precise number of ports, the type of port, or the principle of operation: it merely specifies the intended function of the device. It is defined explicitly by the form of the transfer matrix (see 1.4.1.9)

1.4.1.5 *Modèle*

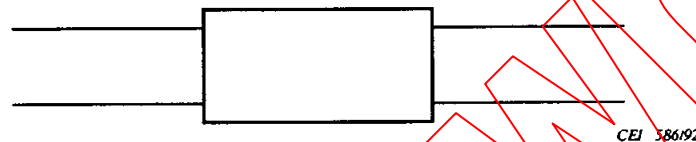
Un modèle est relatif à une forme ou un principe de fonctionnement particuliers d'un dispositif de couplage tel que défini dans une spécification particulière.

1.4.1.6 *Variante*

Une variante est définie par les caractéristiques de l'interface des portes du dispositif de couplage. Les variantes sont au nombre de quatre.

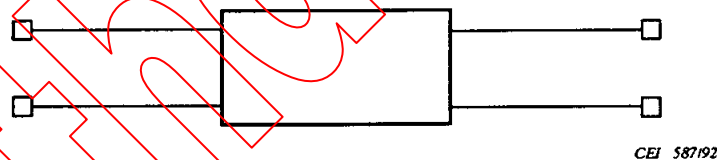
Variante A - Dispositif avec des fibres optiques amorces, sans connecteurs.

Exemple:



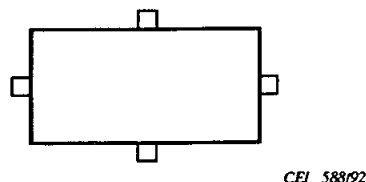
Variante B - Dispositif avec des fibres optiques amorces, avec connecteur sur chaque amorce

Exemple:



Variante C - Dispositif dont les connecteurs pour fibres optiques sont intégrés au boîtier du dispositif

Exemple:



1.4.1.5 Style

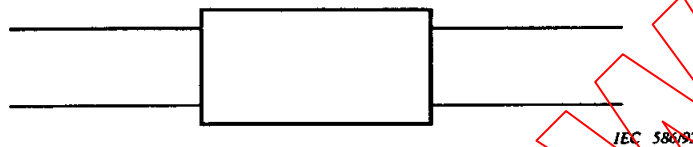
A style is a particular form, shape or principle of operation of a branching device, as defined in a detail specification.

1 4.1.6 Variant

A variant is defined by the interfacing features of the branching device ports. There are four variants

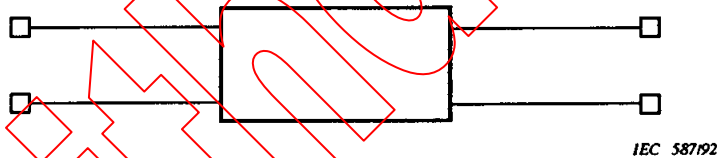
Variant A - A device containing integral fibre optic pigtails, without connectors.

Example:



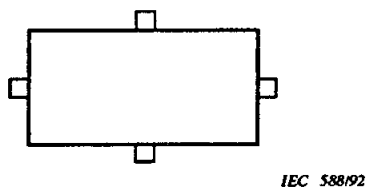
Variant B - A device containing integral fibre optic pigtails, with a connector on each pigtail.

Example:



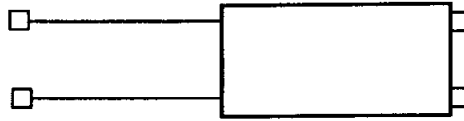
Variant C - A device containing fibre optic connectors as an integral part of the device housing.

Example:



Variante D - Dispositif combinant les caractéristiques d'interface de deux des variantes précédentes ou plus.

Exemple:



CEI 589/92

1.4.1.7 Portes

Fibre optique ou connecteur pour fibre optique fixé à un dispositif de couplage permettant à un signal optique d'entrer ou de sortir.

1.4.1.8 Porte d'entrée, porte de sortie

Portes conçues respectivement pour l'entrée ou la sortie d'un signal optique. Dans certains dispositifs de couplage, une porte spécifique peut être utilisée pour l'une ou l'autre fonction. Dans d'autres dispositifs, une porte pourra servir à l'une de ces fonctions uniquement. Dans ce dernier cas, la désignation des portes fixes entrée et/ou sortie sera précisée dans la spécification particulière.

1.4.1.9 Matrice de transfert

Les propriétés optiques des dispositifs de couplage pour fibres optiques peuvent être définies en termes d'une matrice de coefficient $n \times n$. n est le nombre de portes et les coefficients représentent la fraction de puissance optique transférée entre des portes désignées. En général, la matrice de transfert T est:

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

CEI 590/92

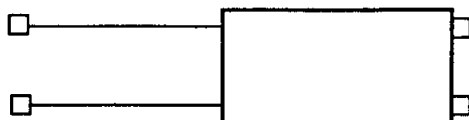
dans laquelle, selon la convention adoptée et décrite dans l'annexe B, t_{ij} est le rapport de la puissance optique P_{ij} transférée à l'extérieur de la porte j et de la puissance optique P_i dans la porte i , c'est-à-dire:

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

La matrice de transfert est utilisée à la classification des divers types de dispositifs de couplage spécifiés dans l'article 1.5 de cette spécification générique.

Variant D - A device containing a combination of the interfacing features of two or more of the preceding variants.

Example:



IEC 589/92

1.4.1.7 Port

An optical fibre or optical fibre connector attached to a branching device for the ingress or egress of an optical signal.

1.4.1.8 Input port, output port

A port designated for the ingress or egress respectively of an optical signal. In some branching devices, a particular port may be used for either function. In others, a port may be used for only one function. In the latter case, the designation of fixed input and/or output ports shall be provided in the detail specification.

1.4.1.9 Transfer matrix

The optical properties of a fibre optic branching device can be defined in terms of an $n \times n$ matrix of coefficients. n is the number of ports and the coefficients represent the fractional optical power transferred between designated ports. In general, the transfer matrix T is:

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

IEC 590/92

where, with the adopted convention described in annex B, 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 , i.e.

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

The transfer matrix is used to classify the different types of branching devices which are specified in clause 1.5 of this generic specification.

NOTES

1 Les portes des dispositifs de couplage d'utilisation courante sont généralement libellées comme suit:

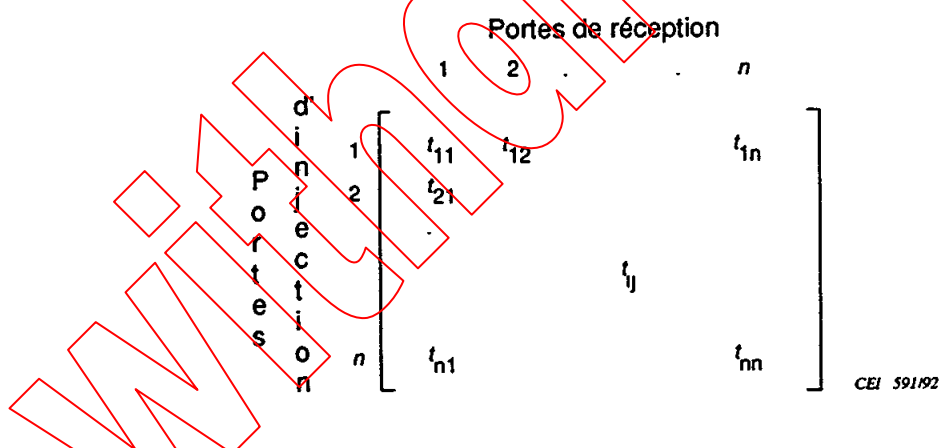
- 1, 2, ... N, N + 1, ... N + M pour les coupleurs de transmission et de transmission/réflexion en étoiles, dans lesquels en considérant un coupleur de transmission en étoile, 1, 2, ... N sont les portes d'entrée et N + 1, ... N + M sont les portes de sortie (voir 1.5 1 1),
- 1, 2, ... N pour les coupleurs de réflexion en étoile dans lesquels les N portes sont des portes d'entrée et de sortie (voir 1 5 1 1),
- 0, 1, 2, ... N pour les dispositifs de couplage qui dépendent de la longueur d'onde dans lesquels, en considérant un multiplexeur de longueur d'onde, 1, 2, ... N sont les portes d'entrée et 0 est la porte de sortie commune

En conséquence, comme n est le nombre total de portes et qu'une ligne de matrice contient la fraction de la puissance transférée d'une porte individuelle à chaque porte du dispositif

- n est respectivement égal à N + M, N, N + 1 pour les coupleurs de transmission et de transmission/réflexion en étoile, les coupleurs de réflexion en étoile, les dispositifs de couplage qui dépendent de la longueur d'onde,
- la matrice de transfert définit la puissance optique transférée par les portes de sortie nominales et également par les portes d'entrée nominales par rapport à la puissance optique injectée dans les portes d'entrée nominales et également dans les portes de sortie nominales (la définition des portes d'entrée et de sortie, voir 1 4 1.8, méritait cette clarification). C'est la raison pour laquelle les coefficients de la matrice de transfert associés aux portes isolées sont nominalement égaux à zéro

De plus, une matrice de transfert est généralement présentée sous forme de tableau. Les indices de ligne (i) et colonne (j) correspondent aux repères des portes et sont numérotés en séquence en partant de la gauche, et en allant respectivement de haut en bas et de gauche à droite.

Ainsi, la représentation suivante permettra de lire plus facilement la matrice de transfert à la fois dans cette partie de la CEI 875 et dans les spécifications intermédiaires des dispositifs de couplage pour fibres optiques



2 Dans un dispositif de couplage qui dépend de la longueur d'onde, les coefficients t_{ij} sont fonction de la longueur d'onde à l'entrée. Pour tout dispositif de couplage, t_{ij} peut également être fonction de la polarisation d'entrée ou de la distribution modale de la puissance. Ainsi, les coefficients de transfert sont en général totalement définis uniquement lorsque ces paramètres sont spécifiés de façon précise. Si nécessaire, les valeurs de ces paramètres seront fournies dans la spécification particulière.

3 La plupart des dispositifs de couplage monomodes peuvent fonctionner de façon cohérente par rapport à des entrées multiples. En conséquence, les coefficients de transfert peuvent être affectés par la phase et l'intensité de puissances optiques cohérentes entrant simultanément dans deux portes ou plus.

1.4.1.10 Coefficient de transfert

Composants t_{ij} de la matrice de transfert.

NOTES

1 It is usual practice to label ports of common use in branching devices as follows

- 1, 2, . . . N, N+1, . . . N+M for transmissive and transmissive/reflective star branching devices, where for example for a transmissive star branching device 1, 2, . . . N are input ports and N+1 . . . N+M are output ports (see 1.5.1.1),
- 1, 2, . . . N for reflective star branching devices where the N ports are input and output ports (see 1.5.1.1),
- 0, 1, 2, . . . N for wavelength selective branching devices, where for example for a wavelength multiplexer 1, 2, . . . N are input ports and 0 is the common output port

Consequently as n is the total number of ports and a matrix row contains the fractional port transferred from an individual port to every port in the device

- n is respectively equal to N+M, N, N+1 for transmissive and transmissive/reflective star branching devices, reflective star branching devices, wavelength selective branching devices,

- the transfer matrix defines the optical power transferred out of nominal output ports and also out of nominal input ports with respect to the optical power launched into nominal input ports and also into nominal output ports (the definition of input ports and output ports, see 1.4.1.8, needs that clarification) Therefore, coefficients of the transfer matrix associated with isolated ports are nominally equal to zero

Furthermore, a transfer matrix is generally displayed in tabular form with row subscript (i) and column subscript (j) equal to port labels and numbered consecutively down the left-hand side and across the top respectively

So, for an easier reading of the transfer matrix the following representation will be used in this part of IEC 875 and in the sectional specifications for fibre optic branching devices

Receive ports

		1	2	...	n	
L a n c h	p o r t s	1	t_{11}	t_{12}	...	t_{1n}
		2	t_{21}			
		...			t_{ij}	
		n	t_{n1}			t_{nn}

IEC 591/92

2 In a wavelength selective branching device, the coefficients t_{ij} will be a function of the input wavelength. For any branching device, t_{ij} may also be a function of the input polarization or modal power distribution. Therefore, the transfer coefficients are, in general, completely defined only when these parameters are precisely specified. The values of these parameters shall, when necessary, be provided in the detail specification.

3 Most single mode branching devices can operate in a coherent fashion with respect to multiple inputs. Consequently, the transfer coefficients may be affected by the relative phase and intensity of simultaneous coherent optical power inputs at two or more ports.

1.4.1.10 Transfer coefficient

A component t_{ij} of the transfer matrix

1.4.1.11 Matrice de transfert logarithmique

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

$$\begin{array}{c}
 \text{Portes de réception} \\
 \begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad \dots \quad n \end{array} \\
 \begin{array}{c} \text{d'insertion} \\ \text{Pertes} \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ n \end{array} \left[\begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & & a_{1n} \\ a_{21} & & & \\ & a_{ij} & & \\ & & & a_{nn} \\ a_{n1} & & & \end{array} \right]
 \end{array}$$

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

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

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

1.4.1.12 Perte d'insertion

C'est la réduction de la puissance optique qui sort de la porte j par rapport à la puissance dans la porte i , c'est-à-dire un coefficient a_{ij} de la matrice de transfert logarithmique.

1.4.1.13 Puissance réfléchie

Perte d'insertion associée à la puissance optique émise de la porte dans laquelle elle a été injectée, c'est-à-dire un coefficient diagonal a_{ii} de la matrice de transfert logarithmique.

1.4.1.14 Portes conductrices

Deux portes i et j entre lesquelles t_{ij} est nominalelement supérieur à zéro.

1.4.1.15 Portes isolées

Deux portes i et j entre lesquelles t_{ij} est nominalelement égal à zéro et a_{ij} est nominalelement infini.

1.4.1.16 Isolement

Valeur de a_{ij} entre deux portes isolées

1.4.1.17 Diaphonie

Autre terme pour l'isolement.

1.4.1.11 Logarithmic transfer matrix

In general, the logarithmic transfer matrix is:

$$\begin{array}{c} \text{L} \\ \text{a} \\ \text{u} \\ \text{n} \\ \text{c} \\ \text{h} \end{array} \begin{array}{c} \text{p} \\ \text{o} \\ \text{r} \\ \text{t} \\ \text{s} \end{array} \begin{array}{c} \text{Receive ports} \\ 1 \quad 2 \quad \cdot \quad n \\ \left[\begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & & & \\ \cdot & & a_{ij} & \\ a_{n1} & & & a_{nn} \end{array} \right] \end{array}$$

IEC 59292

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

1.4.1.12 Insertion loss

This is the reduction in optical power out of port j relative to power into port i , i.e., a coefficient a_{ij} of the logarithmic transfer matrix.

1.4.1.13 Return loss

The insertion loss associated with optical power emitted from the same port into which it was launched, i.e., a diagonal coefficient a_{ii} of the logarithmic transfer matrix.

1.4.1.14 Conducting ports

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

1.4.1.15 Isolated ports

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

1.4.1.16 Isolation

The value of a_{ij} between two isolated ports.

1.4.1.17 Crosstalk

Another term for isolation.

1.4.1.18 *Directivité*

Autre terme pour l'isolement généralement appliqué à un dispositif de couplage directionnel à trois ou quatre portes (voir 1.5.1.1).

1.4.1.19 *Dispositif de couplage directionnel*

Voir dispositifs de couplage de transmission en étoile (1.5 1.1).

1.4.1.20 *Perte en excès*

Mesure de la puissance totale perdue dans un dispositif de couplage. Quand un signal optique est injecté dans la porte i , elle est déterminée par l'équation:

$$EL_i = -10 \log \sum_j t_{ij}$$

dans laquelle la somme est effectuée sur les valeurs de j pour lesquelles i et j sont des portes conductrices. Pour un dispositif de couplage à N portes d'entrée, il y aura N valeurs de la perte en excès, une valeur par porte d'entrée i .

NOTE - On spécifie en général la perte en excès maximale d'un dispositif de couplage comme étant le maximum des valeurs EL_i dans lesquelles i est une porte d'entrée opérationnelle

1.4.1.21 *Uniformité*

La matrice de transfert logarithmique d'un dispositif de couplage peut contenir un ensemble spécifié de coefficients nominalement définis et égaux. Dans ce cas, la plage de ces coefficients exprimés en décibels est appelée uniformité du dispositif de couplage.

1.4.1.22 *Rapport de répartition*

Un rapport nominal t_{ij}/t_{ik} entre deux coefficients spécifiés de la matrice de transfert dans laquelle j et k sont les portes de sortie et i une porte d'entrée commune. Les coefficients particuliers concernés sont précisés, le cas échéant, dans la spécification particulière.

1.4.1.23 *Dispositif de couplage symétrique*

Dispositif dont la matrice de transfert est symétrique par rapport à la diagonale, c'est-à-dire où pour toutes les valeurs i et j , t_{ij} et t_{ji} sont nominalement égaux.

1.4.1.24 *Dispositif de couplage asymétrique*

Dispositif dont la matrice de transfert est asymétrique par rapport à la diagonale, c'est-à-dire où il y a au moins une valeur de i et une valeur de j pour laquelle t_{ij} et t_{ji} sont nominalement inégaux.

1.4.1.25 *Longueur d'onde de fonctionnement*

Longueur d'onde nominale selon laquelle un dispositif de couplage qui ne dépend pas de la longueur d'onde a été conçu pour fonctionner, ou une des longueurs d'onde nominale, λ_i , pour laquelle un dispositif de couplage qui dépend de la longueur d'onde a été conçu pour fonctionner. En général, un dispositif de couplage qui dépend de la longueur d'onde a des longueurs d'onde de fonctionnement différentes, correspondant à chaque porte conductrice.

1.4.1.18 *Directivity*

Another term for isolation, usually applied to a three- or four-port directional branching device (see 1.5.1.1).

1.4.1.19 *Directional branching device*

See transmissive star branching device (1.5.1.1).

1.4.1.20 *Excess loss*

A measure of the total power lost in a branching device. When an optical signal is launched into port i , it is determined by the equation

$$EL_i = -10 \log \sum_j t_{ij}$$

where the summation is performed only over those values j for which i and j are conducting ports. For a branching device with N input ports, there will be an array of N values of the excess loss, one for each input port i .

NOTE - It is common practice to specify the maximum excess loss of a branching device as the maximum of those values EL_i in the array for which i is an operational input port.

1.4.1.21 *Uniformity*

The logarithmic transfer matrix of a branching device may contain a specified set of coefficients which are nominally finite and equal. In this case, the range of these coefficients, expressed in decibels, is termed the uniformity of the branching device.

1.4.1.22 *Splitting ratio*

The nominal ratio t_{ij} / t_{ik} between two specified coefficients of the transfer matrix, where j and k are the output ports and i is the common input port. The perpendicular coefficients concerned, if any, are specified in the detail specification.

1.4.1.23 *Symmetric branching device*

A device whose transfer matrix is diagonally symmetric, i.e., where for all i and j values, t_{ij} and t_{ji} are nominally equal.

1.4.1.24 *Asymmetric branching device*

A device whose transfer matrix is diagonally asymmetric, i.e., where there exists at least one i and j for which t_{ij} and t_{ji} are nominally unequal.

1.4.1.25 *Operating wavelength*

The nominal wavelength at which a non-wavelength selective branching device is designed to operate or one of the nominal wavelengths, λ_i , at which a wavelength selective branching device is designed to operate. A wavelength selective branching device will, in general, have different operating wavelengths corresponding to each conducting port.

1.4.1.26 *Plage de longueur d'onde de fonctionnement*

Plage de longueurs d'onde spécifiée de λ_i min. à λ_i max. entourant une longueur d'onde de fonctionnement nominale, λ_i , à l'intérieur de laquelle un dispositif de couplage a été conçu pour fonctionner en tenant compte de la perte d'insertion et de la diaphonie spécifiées.

NOTE - Pour un dispositif de couplage ayant deux longueurs d'onde de fonctionnement ou plus, les plages de longueurs d'onde correspondantes ne sont pas nécessairement égales

1.4.1.27 *Espacement des longueurs d'onde de fonctionnement*

L'espacement des longueurs d'onde de fonctionnement d'un dispositif de couplage qui dépend de la longueur d'onde ayant plus d'une longueur d'onde de fonctionnement est la différence $\lambda_i + 1 - \lambda_i$ entre deux longueurs d'onde de fonctionnement adjacentes. Appelé parfois intervalle entre canaux.

NOTE - Les intervalles entre canaux correspondant à un dispositif de couplage ayant plus de deux longueurs d'onde de fonctionnement ne sont pas nécessairement égaux

1.4.2 *Symboles graphiques et littéraux*

Les symboles graphiques et les symboles littéraux des unités doivent, dans la mesure du possible, être tirés des CEI 27 et CEI 617.

1.4.3 *Dimensions*

1.4.3.1 *Dimensions dans les spécifications particulières*

Les spécifications particulières doivent fournir des informations sur les boîtiers:

- une seule méthode de projection doit être utilisée et indiquée pour l'ensemble de la spécification particulière, soit la projection en premier dièdre, soit la projection en troisième dièdre;
- les dimensions et les particularités des dessins doivent être données en accord avec la publication ISO applicable, par exemple l'ISO 129, l'ISO 286 et l'ISO 1101;
- les dérogations admissibles doivent être indiquées le cas échéant; lorsque cela est suffisant, les dimensions nominales sans tolérances ou les dimensions maximales ou minimales doivent être données.

1.4.3.2 *Unités dimensionnelles dans les spécifications particulières*

Les dimensions et tolérances doivent être données en millimètres. Si requis, on peut ajouter les dimensions en inches. Le système d'unités d'origine doit être indiqué.

Indépendamment du système d'unités, la plus grande précision demandée par les dimensions doit être la suivante: pour les valeurs dont le premier chiffre significatif est 1 ou 2, au maximum 5 décimales. Pour les valeurs dont le premier chiffre significatif est compris entre 3 et 9, au maximum 4 décimales.

1.4.3.3 *Conversion en millimètres des dimensions données en inches et réciproquement*

Lors de la conversion de dimensions, les valeurs doivent être arrondies au plus proche de 0,001 mm ou 0,00005 in. Cependant, lorsque les considérations mécaniques et optiques

1.4.1.26 *Operating wavelength range*

The specified range of wavelengths from λ_i min. to λ_i max. about a nominal operating wavelength λ_i , within which a branching device is designed to operate, with the specified insertion loss and crosstalk performance.

NOTE - For a branching device with two or more operating wavelengths, the corresponding wavelength ranges are not necessarily equal

1.4.1.27 *Operating wavelength spacing*

For a wavelength selective branching device with more than one operating wavelength, the operating wavelength spacing is the difference $\lambda_{i+1} - \lambda_i$ between two adjacent operating wavelengths. This is sometimes referred to as channel spacing.

NOTE - For a branching device with more than two operating wavelengths, the corresponding channel spacings are not necessarily equal

1.4.2 *Symbols*

Graphical symbols and letter symbols shall, whenever applicable, be taken from IEC 27 and IEC 617.

1.4.3 *Dimensions*

1.4.3.1 *Dimensions in detail specifications*

To provide information on the housing in the detail specification:

- one projection method shall be used and indicated throughout the detail specification, either first angle or third angle projection;
- dimensions and deviations in drawings shall be given in accordance with the relevant ISO publication, for example, ISO 129, ISO 286 or ISO 1101;
- permissible deviations shall be stated where necessary; basic values without tolerances or simple maxima or minima shall be given where sufficient.

1.4.3.2 *Dimensional units in detail specifications*

The dimensions and tolerances shall be given in millimetres. Dimensions in inches may be added if required. The original system of units shall be stated.

Independent of the system of units, the highest accuracy required by the dimensions shall be such that the values, the first digit of which is 1 or 2, shall not comprise more than five significant digits. Values with the first digit between 3 and 9 shall not have more than four significant digits.

1.4.3.3 *Conversion of inches into millimetres and vice versa*

In the conversion of dimensions, values shall be rounded to the nearest 0,001 mm or 0,00005 in. Where, however, mechanical and optical considerations permit, the rounding

le permettent, l'arrondissement doit être habituellement au plus proche de 0,01 mm ou 0,005 in. Cela s'applique aussi pour la conversion entre les systèmes d'unités après avoir fait le calcul exact conformément à l'ISO 370.

1 4.3.4 Note dans les spécifications particulières concernant les conversions de dimensions tolérancées, d'inches en millimètres et réciproquement

La note suivante doit être ajoutée dans chaque spécification particulière.

Les valeurs des dimensions en .. *... sont issues des dimensions en ..*.. mais ne sont pas nécessairement en accord exact avec l'ISO 370. Elles doivent toutefois être considérées comme des variantes acceptables des valeurs d'origine sur le plan de la précision.

1.5 Classification

Les caractéristiques suivantes ont pour but d'aider à décrire complètement ou à classer un dispositif de couplage pour fibres optiques dans une spécification intermédiaire ou particulière. L'évolution de la technologie des dispositifs de couplage pourra par la suite conduire à ajouter ou modifier divers éléments.

1.5.1 Sous-familles et types de dispositifs

Selon la fonction prévue, les dispositifs se divisent en sous-familles, à savoir dispositifs de couplage qui ne dépendent pas de la longueur d'onde (sous-famille 1) et ceux qui dépendent de la longueur d'onde (sous-famille 2). Chacune de ces sous-familles est décrite dans une spécification intermédiaire correspondante. Ce sont les deux seules spécifications intermédiaires qui se rattachent à cette spécification générique. Ces sous-familles se subdivisent de plus en types de dispositifs comme indiqué dans les paragraphes suivants.

Chaque type est défini par un schéma de principe et la forme générale de la matrice de transfert.

NOTES

- 1 Les schémas de principe qui suivent ne correspondent pas nécessairement au contour physique du dispositif de couplage ni à ses portes
- 2 Dans les schémas illustrés ci-dessous, les flèches sur les portes indiquent le sens de déplacement de la puissance optique. Une porte sans flèche est nominalement isolée de la porte d'entrée indiquée
- 3 Les types de dispositif suivants incluent uniquement ceux utilisés de façon courante dans l'industrie à l'heure actuelle et n'incluent pas toutes les formes possibles de la matrice de transfert
- 4 Pour la définition de la matrice de transfert, voir 1 4 1 9
- 5 Les coefficients de transfert sont nominalement égaux ou supérieurs à zéro. Les valeurs nominales des coefficients de transfert sont indiquées

1.5.1.1 Types de dispositifs de couplage de la sous-famille 1

Dans cette sous-famille de dispositifs de couplage qui ne dépendent pas de la longueur d'onde, trois types de base sont décrits à titre d'exemple.

* Inclure les millimètres ou les inches selon le cas

shall usually be to the nearest 0,01 mm or 0,005 in. This also holds for the conversion between the system of units after having made the exact calculation according to ISO 370.

1.4.3.4 *Note in detail specifications concerning conversion of toleranced inches into millimetres and vice versa*

A note shall be added in each detail specification reading.

The values for dimensions in *..**.. are derived from those in *..**.. but are not necessarily exact according to ISO 370. They are, however, to be considered as acceptable alternatives to the original values with regard to accuracy.

1.5 Classification

The following characteristics are intended to aid in fully classifying a fibre optic branching device in a sectional or detail specification. The evolution of branching device technology may later add or withdraw various items

1.5.1 *Device sub-families and types*

They are divided into sub-families by their intended function. These are non-wavelength selective (sub-family 1) and wavelength selective (sub-family 2) branching devices. Each of these sub-families is described in a separate sectional specification, constituting the only two sectional specifications which relate to this generic specification. These sub-families are further subdivided into device types, as explained in the following subclauses.

Each type is defined in terms of a schematic diagram and a general form of transfer matrix.

NOTES

- 1 The schematic diagrams which follow do not necessarily correspond to the physical layout of the branching device and its ports
- 2 In the diagrams shown below, the arrows on the ports indicate the direction of travel of optical power. A port with no arrow is nominally isolated from the indicated input port
- 3 The following device types include only those which are in common use in industry at present. They do not include every possible form of transfer matrix
- 4 For the definition of the transfer matrix, see 1.4.1.9
- 5 The transfer coefficients are nominally equal to zero or greater than zero. The nominal values of the transfer coefficients are indicated

1.5.1.1 *Types of sub-family 1 branching devices*

Within the sub-family of non-wavelength selective branching devices, three basic types are described as examples.

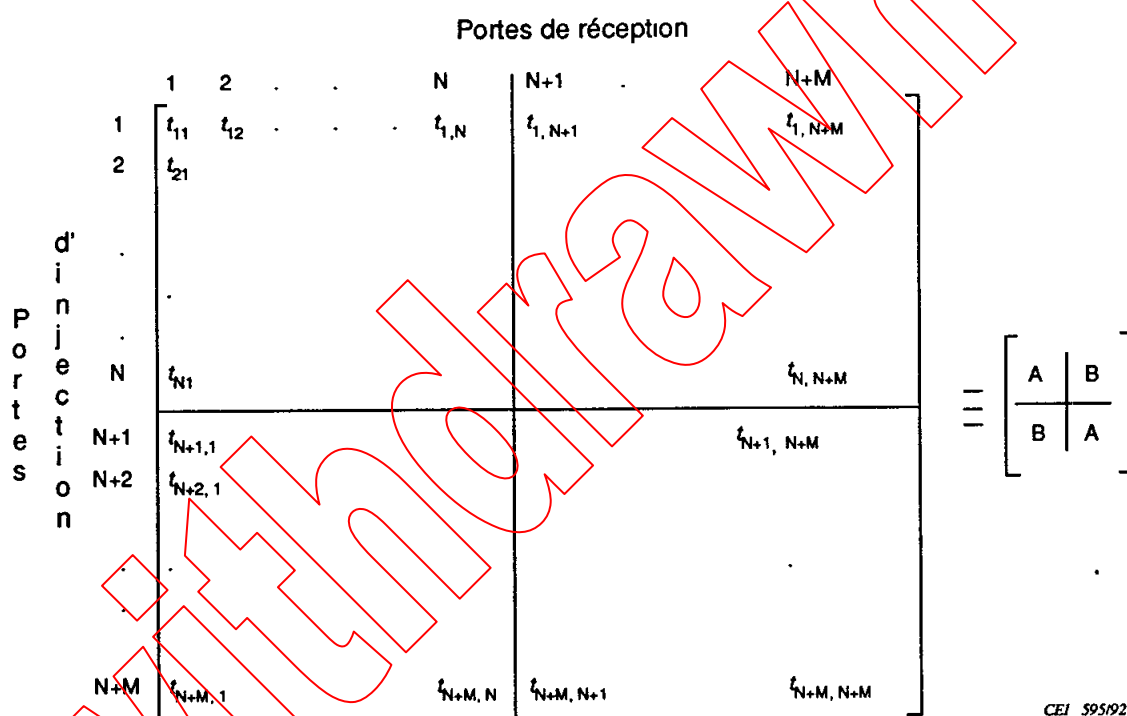
* Millimetres or inches to be entered as applicable

Coupleur de transmission en étoile



CEI 593/92

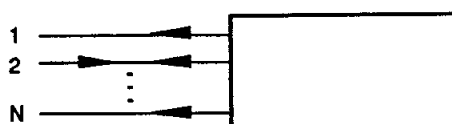
Ce dispositif possède N portes d'entrée et M portes de sortie. Les deux ensembles de portes sont réversibles en ce sens que si l'une des portes «M» est utilisée comme entrée, les portes «N» sont alors des portes de sortie. Quand le signal est partagé entre les portes M, les portes N sont isolées de ce signal. La matrice de transfert pour ce dispositif est donnée par:



Les coefficients de transfert dans les zones A sont nominalement égaux à zéro, et ceux situés dans les zones B sont nominalement supérieurs à zéro. Les coefficients de transfert non diagonaux de la zone A représentent la directivité et les coefficients diagonaux représentent l'affaiblissement de réflexion.

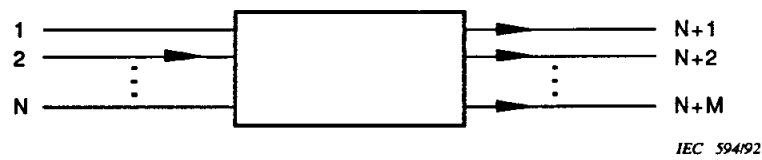
NOTE - Un coupleur directionnel à trois portes est un cas particulier dans lequel N = 1 et M = 2. Un coupleur directionnel à quatre portes est un autre cas particulier dans lequel N = 2 et M = 2.

Coupleur de réflexion en étoile

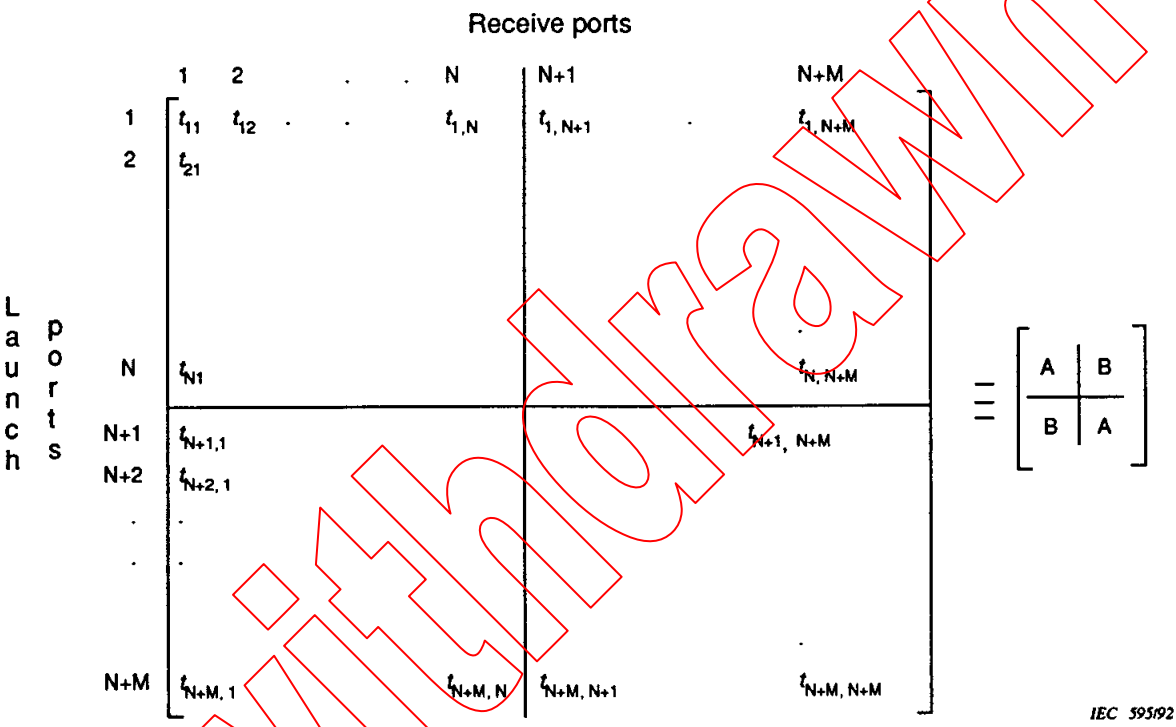


CEI 596/92

Transmissive star branching device



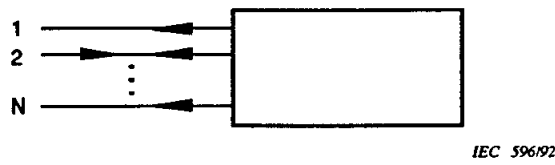
This device has N input and M output ports. The two sets of ports are reversible in so far as that if one of the "M" ports is used as an input, the "N" ports are then output ports. When the signal is shared among all the M ports, the N ports are isolated from the signal. The transfer matrix describing the device is:



The transfer coefficients in zones A are nominally zero, and those in zones B are nominally greater than zero. The non-diagonal transfer coefficients of zone A represent directivity and the diagonal coefficients represent return loss.

NOTE - A three-port directional branching device is a particular case with N = 1 and M = 2. A four-port directional branching device is another particular case with N = 2 and M = 2.

Reflective star branching device



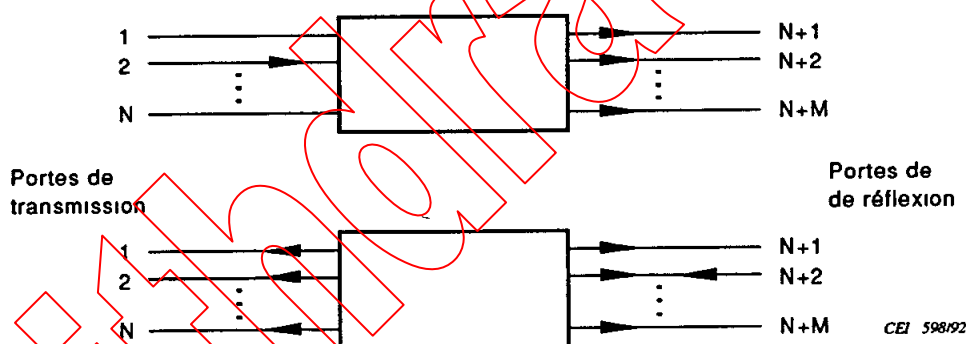
Ce dispositif dispose de N portes qui agissent toutes en sortie quelle que soit la porte utilisée en entrée. La matrice de transfert pour un coupleur de ce type est donnée par:

$$\begin{array}{c} \text{d' } \\ \text{in } \\ \text{jection} \\ \text{Portes} \\ \text{tion} \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ N \end{array} \left[\begin{array}{cccc} & 1 & 2 & \dots & n \\ \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ N \end{array} & \begin{array}{c} t_{11} \\ t_{21} \\ \vdots \\ t_{N1} \end{array} & \begin{array}{c} t_{12} \\ t_{22} \\ \vdots \\ t_{N2} \end{array} & \dots & \begin{array}{c} t_{1n} \\ t_{2n} \\ \vdots \\ t_{Nn} \end{array} \end{array} \right]$$

CEI 597/92

Les coefficients de transfert sont tous nominalement supérieurs à zéro.

Coupleur de réflexion / transmission en étoile



Ce dispositif comporte deux séries de portes fonctionnellement différentes, à savoir une série de portes de transmission N et une série de portes de réflexion M. Si l'une des portes de transmission N est utilisée en entrée, le dispositif agit en coupleur de transmission en étoile dont les portes M servent de portes de sortie et les portes N sont isolées du signal. Si l'une des portes de réflexion M sert d'entrée, le dispositif agit en coupleur de réflexion en étoile et toutes les portes N+M servent de portes de sortie. La matrice de transfert pour ce dispositif est donnée par:

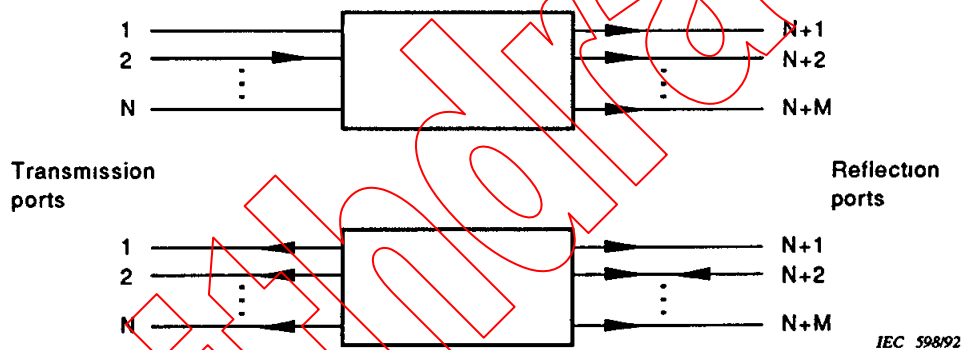
This device has N ports, all of which act as output ports regardless of which one is used as an input. The transfer matrix describing the device is

$$\begin{array}{c} \text{Launch ports} \end{array} \begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ \vdots \\ N \end{array} \begin{array}{c} \text{Receive ports} \\ 1 \quad 2 \quad \quad n \end{array} \left[\begin{array}{ccc} t_{11} & t_{12} & t_{1N} \\ t_{21} & & \\ \vdots & t_{ij} & \\ \vdots & & \\ t_{N1} & & t_{NN} \end{array} \right]$$

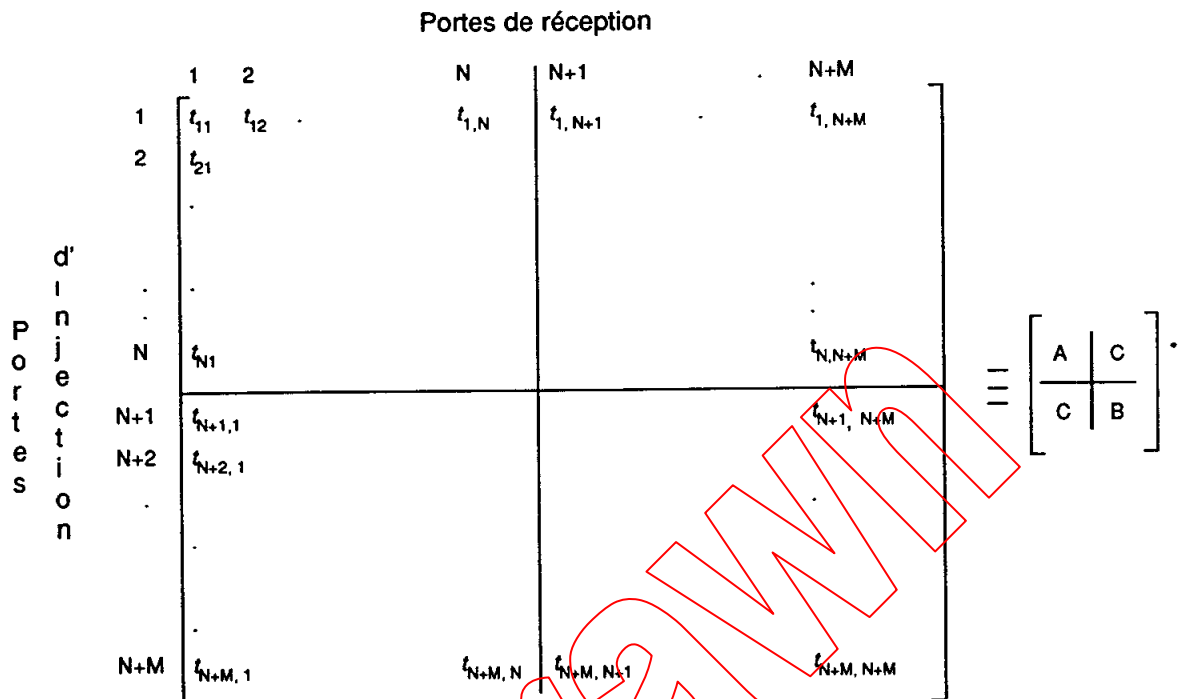
IEC 597/92

The transfer coefficients are all nominally greater than zero.

Combined reflective/transmissive star branching device



This device has two operationally different sets of ports, one set of N transmission ports, and one set of M reflection ports. When one of the N transmission ports is used as an input, the device acts as a transmission star branching device with the M ports acting as output ports, and the N ports isolated from the signal. When one of the M reflection ports is used as an input, the device acts as a reflective star branching device, with all $N+M$ ports acting as output ports. The transfer matrix describing the device is:



CEI 599/92

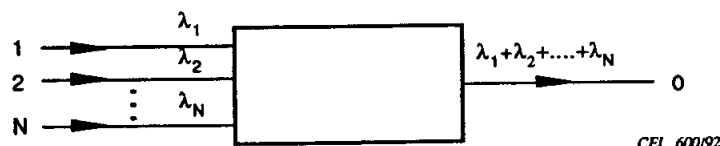
Les coefficients de transfert de la zone A sont nominalement égaux à zéro et ceux des zones B et C sont nominalement supérieurs à zéro. Les coefficients de la zone B sont associés au dispositif de couplage fonctionnant en coupleur de réflexion en étoile. Les coefficients des zones C sont associés au dispositif de couplage fonctionnant en coupleur de transmission en étoile.

1.5.1.2 Type de dispositifs de couplage de la sous-famille 2

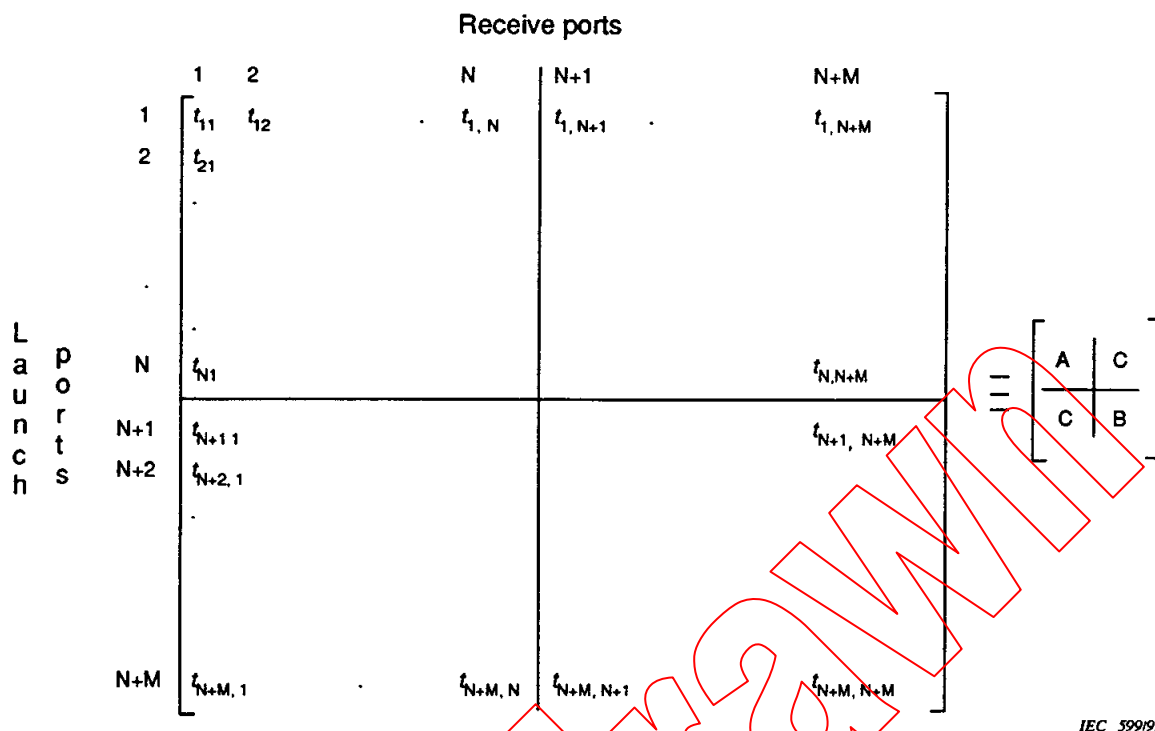
Dans cette sous-famille de dispositifs de couplage qui dépendent de la longueur d'onde, trois types de base sont décrits à titre d'exemple.

NOTE - Cette sous-famille inclut uniquement les dispositifs de couplage qui ont été conçus et prévus pour être utilisés en dispositifs de couplage qui dépendent de la longueur d'onde. Les dispositifs de couplage dont la dépendance à la longueur d'onde ne constitue pas la fonction prévue, sont considérés comme appartenant à la sous-famille des dispositifs de couplage qui ne dépendent pas de la longueur d'onde pour cette spécification générique et les spécifications intermédiaires correspondantes.

Multiplexeur de longueur d'onde



CEI 600/92



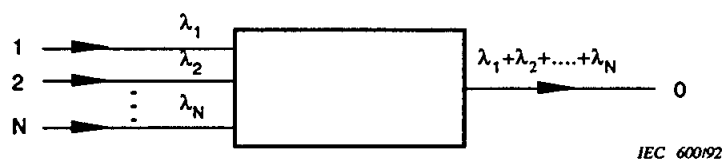
The transfer coefficients in zone A are nominally zero, and those in zones B and C are nominally greater than zero. The coefficients in zone B are associated with the branching device operating as a reflective star device. The coefficients in zones C are associated with the branching device acting as a transmissive star device.

1.5.1.2 Types of sub-family 2 branching devices

Within the sub-family of wavelength selective branching devices, three basic types are described as examples.

NOTE - This sub-family includes only branching devices which are designed and intended for use as wavelength selective devices. Branching devices which exhibit wavelength dependence which is not an intended design function are considered to be within the sub-family of non-wavelength selective devices for the purpose of this generic specification and its corresponding sectional specifications

Wavelength multiplexer

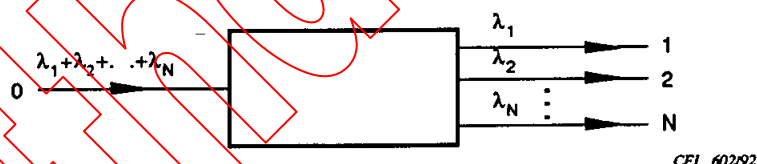


Dispositif de couplage dont la fonction est de combiner N signaux optiques divers différenciés par la longueur d'onde dans une seule porte de sortie à partir de N portes d'entrée correspondantes. La porte de sortie est la porte 0. La matrice de transfert qui dépend de la longueur d'onde est la suivante:

		Portes de réception			
		0	1		N
P o r t e s d' i n j e c t i o n	0	0	0	.	0
	1	t_{10}	0		0
	2	t_{20}			
	.	.			
	3	t_{N0}	0		0

Chaque coefficient t_{i0} est dans le cas idéal de 1 pour la longueur d'onde λ_i et de zéro pour toutes les autres longueurs d'onde de fonctionnement.

Démultiplexeur de longueur d'onde



Dispositif de couplage dont la fonction est de séparer N signaux optiques divers différenciés par la longueur d'ondes dans N portes de sortie correspondantes à partir d'une seule porte d'entrée. La porte d'entrée est la porte 0. La matrice de transfert qui dépend de la longueur d'onde est la suivante:

		Portes de réception			
		0	1	2	N
P o r t e s d' i n j e c t i o n	0	0	t_{01}	t_{02}	t_{0N}
	1	0	0		0
	2	0			
	.	.			
	0	0	0		0

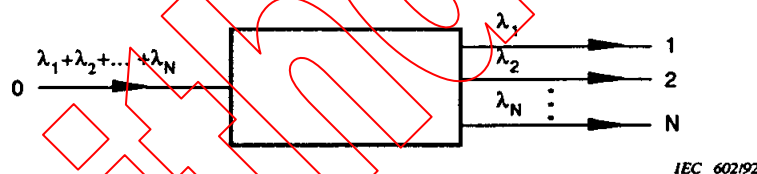
A branching device whose function is to combine N different optical signals differentiated by wavelength from N corresponding input ports on to a single output port. Port 0 is the output port. The wavelength dependent transfer matrix is:

		Receive ports			
		0	1	.	N
L a u n c h p o r t s	0	0	0	.	0
	1	t_{10}	0	.	0
	2	t_{20}			
	.	.			
	3	t_{N0}	0	.	0

IEC 60192

Each coefficient t_{i0} is ideally 1 at wavelength λ_i and 0 at all other operating wavelengths.

Wavelength demultiplexer



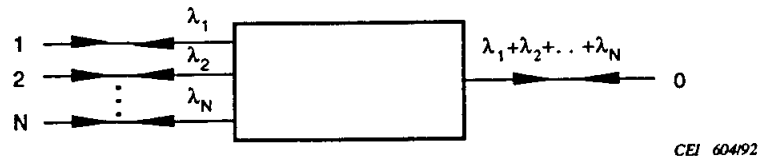
A branching device whose function is to separate N different optical signals differentiated by wavelength from a single input port to N corresponding output ports. Port 0 is the input port. The wavelength dependent transfer matrix is:

		Receive ports				
		0	1	2	.	N
L a u n c h p o r t s	0	0	t_{01}	t_{02}	.	t_{0N}
	1	0	0			0
	2	0				
	.	.				
	.	.			t_{ij}	
	0	0	0			0

IEC 60392

Chaque coefficient t_{0j} est dans le cas idéal de 1 pour la longueur d'onde λ_i et zéro pour toutes les autres longueurs d'onde de fonctionnement.

Multiplexeur/démultiplexeur de longueur d'onde



Dispositif de couplage qui effectue à la fois les fonctions d'un multiplexeur et d'un démultiplexeur de longueur d'onde. La porte 0 constitue la sortie du multiplexeur et l'entrée du démultiplexeur. La matrice de transfert qui dépend de la longueur d'onde est la suivante:

		Portes de réception				
		0	1	2	...	N
Portes d'émission	0	0	t_{01}	t_{02}	...	t_{0N}
	1	t_{10}	0			0
	2	t_{20}				
	...				t_{ij}	
	N	t_{N0}	0			0

Chaque coefficient t_{0j} et t_{i0} est dans le cas idéal de 1 pour la longueur d'onde λ_i et 0 pour toutes les autres longueurs d'onde de fonctionnement.

1.5.2 Performances optiques

Si applicable, les caractéristiques de performances optiques suivantes doivent être fournies dans la spécification particulière:

- coefficients de la matrice de transfert ou coefficient de la matrice de transfert logarithmique;
- dépendance spectrale de la matrice de transfert;
- dépendance en polarisation de la matrice de transfert;
- dépendance modale de la matrice de transfert (procédure de mesure à l'étude);
- perte en excès;
- uniformité;
- rapport de répartition;
- puissance maximale acceptable,

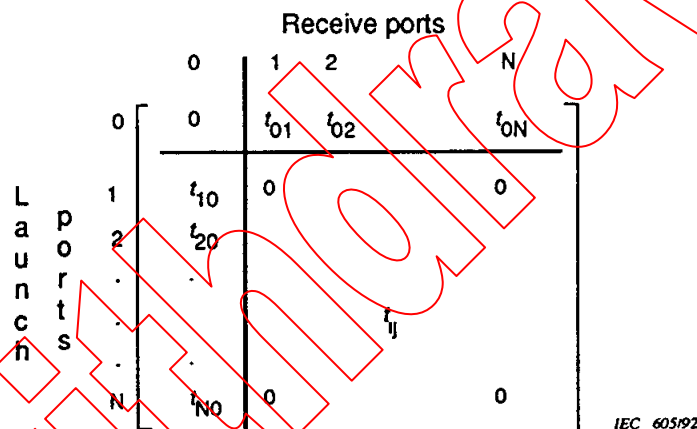
Each coefficient t_{oj} is ideally 1 at wavelength λ_i and 0 at all other operating wavelengths.

Wavelength multiplexer/demultiplexer



IEC 60492

A branching device which performs the functions of both a wavelength multiplexer and a demultiplexer. Port 0 is the output for the multiplexer and input for the demultiplexer. The wavelength dependent transfer matrix is.



IEC 60592

Each coefficient t_{oj} and t_{oi} is ideally 1 at wavelength λ_i and 0 at all other operating wavelength

1.5.2 Optical performance

The following optical performance characteristics shall be provided in the detail specification, as applicable:

- coefficients of the transfer matrix or the coefficient of the logarithmic transfer matrix;
- spectral dependence of the transfer matrix;
- polarization dependence of the transfer matrix;
- modal dependence of the transfer matrix (measurement procedure under consideration);
- excess loss;
- uniformity;
- splitting ratio;
- maximum power capability;

- immunité à l'éclairement extérieur;
- contribution du bruit modal (procédure de mesure à l'étude).

1.5.3 *Structure*

Les caractéristiques structurelles suivantes doivent être indiquées dans la spécification particulière:

- type;
- variante;
- forme et dimensions du boîtier;
- orientation des portes sur le boîtier;
- procédés de montage.

1.5.4 *Performances mécaniques*

Si applicable, les caractéristiques de performances mécaniques suivantes doivent être indiquées dans la spécification particulière:

- vibration;
- secousses;
- chocs;
- accélération;
- impact;
- chute;
- résistance à la compression;
- traction;
- compression axiale;
- torsion;
- nutation (procédure d'essai à l'étude);
- stockage (procédure d'essai à l'étude)

1.5.5 *Performances vis-à-vis de l'environnement*

Si applicable, les caractéristiques de performance vis-à-vis de l'environnement doivent être indiquées dans la spécification particulière comme suit:

- froid;
- chaleur sèche;
- chaleur humide, essai continu;
- essai composite climatique;
- condensation;
- variation rapide de température;
- endurance à haute température;
- étanchéité;
- immersion;

- susceptibility to ambient light coupling;
- modal noise contribution (measurement procedure under consideration).

1.5.3 *Structure*

The following structural characteristics shall be provided in the detail specification:

- type;
- variant;
- housing shape and dimensions;
- orientation of ports on housing;
- means for mounting.

1.5.4 *Mechanical performance*

The following mechanical performance characteristics shall be provided in the detail specification, as applicable:

- vibration;
- bump;
- shock;
- acceleration;
- impact;
- drop;
- crush resistance;
- pulling;
- axial compression;
- torsion;
- nutation (test procedure under consideration);
- storage life (test procedure under consideration)

1 5.5 *Environmental performance*

The following environmental performance characteristics shall be provided in the detail specification, as applicable:

- cold;
- dry heat;
- damp heat, steady state;
- climatic sequence,
- condensation;
- rapid change of temperature;
- high temperature endurance;
- sealing;
- immersion;

- atmosphère corrosive (brouillard salin);
- atmosphère industrielle;
- inflammabilité;
- moisissures;
- basse pression atmosphérique;
- rayonnement solaire;
- rayonnement nucléaire;
- résistance aux solvants et fluides contaminants;

NOTE - Il convient d'exprimer la catégorie climatique sous la forme

55/ Basse température (°C)	125/ Haute température (°C)	21 Durée de l'essai de chaleur humide, essai continu (en jours)
----------------------------------	-----------------------------------	--

selon l'annexe A de la CEI 68-1

1.5.6 Niveau d'assurance de la qualité

Une désignation par lettre doit être attribuée, dans la spécification particulière, à tous les dispositifs sous assurance de qualité, indiquant les essais applicables et les sévérités nécessaires pour satisfaire aux conditions d'homologation requises.

1.5.7 Valeurs assignées et caractéristiques

Pour examen ultérieur.

1.6 Marquage des composants et de l'emballage

Composants, matériel associé et emballages doivent être identifiés et marqués d'une façon permanente et lisible lorsque la spécification particulière le demande.

1.6.1 Marquage des composants

Le marquage des composants doit être spécifié dans la spécification particulière. L'ordre de priorité préféré est le suivant:

- identification du dispositif;
- marque d'identification du fabricant;
- code de la date de fabrication (année/semaine);
- identification des portes si la spécification particulière l'exige.

1.6.2 Marquage de l'emballage fermé

Le marquage de l'emballage doit être spécifié dans la spécification particulière. L'ordre de priorité préféré est le suivant:

- la désignation de type CEI;
- une lettre indiquant le niveau d'assurance de la qualité;
- tout autre marquage prescrit par la spécification intermédiaire et/ou particulière.