

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic filters –
Generic specification**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Filtres
fibroniques – Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-2876-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
3.1 Basic terms.....	7
3.2 Component terms.....	7
3.3 Performance terms	9
4 Requirements	12
4.1 Classification	12
4.1.1 General	12
4.1.2 Type	13
4.1.3 Style.....	13
4.1.4 Variant.....	14
4.1.5 Normative reference extensions.....	14
4.2 Documentation.....	15
4.2.1 Symbols	15
4.2.2 Specification system	15
4.2.3 Drawings	16
4.2.4 Test and measurements	17
4.2.5 Test report.....	17
4.2.6 Instructions for use.....	17
4.3 Standardisation system.....	17
4.3.1 Interface standards	17
4.3.2 Performance standards.....	18
4.3.3 Reliability standards	18
4.3.4 Interlinking.....	19
4.4 Design and construction.....	20
4.4.1 Materials	20
4.4.2 Workmanship.....	21
4.5 Performance requirements	21
4.6 Identification and marking	21
4.6.1 General.....	21
4.6.2 Variant identification number	21
4.6.3 Component marking.....	21
4.6.4 Package marking	21
4.7 Packaging.....	22
4.8 Storage conditions	22
4.9 Safety	22
Annex A (informative) Example of etalon filter technology.....	23
A.1 Operating principle of etalon filter	23
A.2 Transmission characteristics of etalon filter.....	23
Annex B (informative) Example of fibre Bragg grating (FBG) filter technology	25
B.1 Operating principle of FBG.....	25
B.2 Example of usage of an FBG	25
Annex C (informative) Example of thin film filter technology.....	27
C.1 Example of thin film filter technology.....	27

C.2 Example of application of thin film filters	27
Bibliography.....	29
Figure 1 – Illustration of passband ripple	9
Figure 2 – Illustration of a stopband	10
Figure 3 – Illustration of maximum insertion loss within a passband.....	11
Figure 4 – Illustration of minimum insertion loss within a passband.....	11
Figure 5 – Illustration of X dB bandwidth	12
Figure 6 – Optic filter style configurations	14
Figure 7 – Standards currently under preparation	20
Figure A.1 – Schematic diagram of an etalon.....	23
Figure A.2 – Transmission characteristic of an etalon	24
Figure B.1 – Technology of a fibre Bragg grating	25
Figure B.2 – Application of an optical add/drop module.....	26
Figure B.3 – Application of an OTDR sensor.....	26
Figure B.4 – Application of the wavelength stabilizer for a 980 nm pump LD	26
Figure C.1 – Structure of a multilayer thin-film	27
Figure C.2 – Application for a GFF for an optical fibre amplifier.....	28
Figure C.3 – Application for a BPF for an optical fibre amplifier	28
Table 1 – Example of a typical filter classification	13
Table 2 – The IEC specification structure.....	15
Table 3 – Standards interlink matrix.....	20
Table 4 – Quality assurance options	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – FIBRE OPTIC FILTERS – GENERIC SPECIFICATION

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61977 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. It constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) harmonization of a number of terms and definitions with other generic specifications;
- b) deletion of the quality assessment level clause.

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

CDV	Report on voting
86B/3861/CDV	86B/3917/RVC

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

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

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

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

Withdrawn

FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – FIBRE OPTIC FILTERS – GENERIC SPECIFICATION

1 Scope

This International Standard applies to the family of fibre optic filters. These components have all of the following general features:

- they are passive for the reason that they contain no optoelectronic or other transducing elements which can process the optical signal launched into the input port;
- they modify the spectral intensity distribution in order to select some wavelengths and inhibit others;
- they are fixed, i.e. the modification of the spectral intensity distribution is fixed and cannot be tuned;
- they have input and output ports or a common port (having both functions of input and output) for the transmission of optical power; the ports are optical fibre or optical fibre connectors;
- they differ according to their characteristics. They can be divided into the following categories:
 - short-wave pass (only wavelengths lower than or equal to a specified value are passed);
 - long-wave pass (only wavelengths greater than or equal to a specified value are passed);
 - band-pass (only an optical window is allowed);
 - notch (only an optical window is inhibited).

It is also possible to have a combination of the above categories.

This standard establishes uniform requirements for the following:

- optical, mechanical and environmental properties.

2 Normative references

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

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

IEC 60050-731, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communication* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60617 (all parts), *Graphical symbols for diagrams* (available at <http://std.iec.ch/iec60617>)

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

IEC 60825 (all parts), *Safety of laser products*

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

IEC TR 61930, *Fibre optic graphical symbology*

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

ISO 286-1, *Geometrical product specifications (GPS) – ISO code system for tolerances on linear sizes – Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits*

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

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

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	32
1 Domaine d'application	34
2 Références normatives	34
3 Termes et définitions	35
3.1 Termes fondamentaux	35
3.2 Termes relatifs aux composants	35
3.3 Termes concernant les performances	37
4 Exigences	41
4.1 Classification	41
4.1.1 Généralités	41
4.1.2 Type	41
4.1.3 Modèle	42
4.1.4 Variante	43
4.1.5 Extensions de références normatives	43
4.2 Documentation	44
4.2.1 Symboles	44
4.2.2 Structure de spécifications	44
4.2.3 Plans	45
4.2.4 Essais et mesures	46
4.2.5 Rapport d'essai	46
4.2.6 Instructions d'utilisation	46
4.3 Système de normalisation	46
4.3.1 Normes d'interface	46
4.3.2 Normes de performance	47
4.3.3 Normes de fiabilité	47
4.3.4 Interdépendance (des normes)	48
4.4 Conception et fabrication	49
4.4.1 Matériaux	49
4.4.2 Exécution	50
4.5 Exigences de performance	50
4.6 Identification et marquage	50
4.6.1 Généralités	50
4.6.2 Numéro d'identification de la variante	50
4.6.3 Marquage des composants	50
4.6.4 Marquage de l'emballage	50
4.7 Emballage	51
4.8 Conditions de stockage	51
4.9 Sécurité	51
Annexe A (informative) Exemple de technologie des filtres étalons	52
A.1 Principe de fonctionnement du filtre étalon	52
A.2 Caractéristiques de transmission du filtre étalon	52
Annexe B (informative) Exemple de technologie du filtre à réseau de Bragg sur fibre (FBG)	54
B.1 Principe de fonctionnement du FBG	54
B.2 Exemple d'utilisation d'un FBG	55
Annexe C (informative) Exemple de technologie des filtres en couche mince	56

C.1	Exemple de technologie des filtres en couche mince.....	56
C.2	Exemple d'application des filtres en couche mince.....	56
	Bibliographie.....	58
Figure 1	– Illustration de l'ondulation de la bande passante	37
Figure 2	– Illustration d'une bande d'arrêt.....	39
Figure 3	– Illustration de la perte d'insertion maximale à l'intérieur d'une bande passante.....	39
Figure 4	– Illustration de la perte d'insertion maximale à l'intérieur d'une bande passante.....	40
Figure 5	– Illustration de la largeur de bande X dB.....	41
Figure 6	– Configurations des modèles de filtres optiques	43
Figure 7	– Normes actuellement en cours d'élaboration	49
Figure A.1	– Représentation schématique d'un étalon.....	52
Figure A.2	– Caractéristique de transmission d'un étalon.....	53
Figure B.1	– Technologie du réseau de Bragg sur fibre.....	54
Figure B.2	– Application d'un module d'ajout/suppression de composante optique.....	55
Figure B.3	– Application d'un capteur de type OTDR.....	55
Figure B.4	– Application du stabilisateur de longueur d'onde pour une diode laser pompée à 980 nm	55
Figure C.1	– Structure d'une couche mince multicouche.....	56
Figure C.2	– Application d'un GFF pour un amplificateur à fibres optiques.....	57
Figure C.3	– Application d'un BPF pour un amplificateur à fibres optiques.....	57
Tableau 1	– Exemple de classification typique de filtres.....	41
Tableau 2	– Structure des spécifications de l'IEC.....	44
Tableau 3	– Matrice d'interdépendance des normes.....	49
Tableau 4	– Options d'assurance de la qualité.....	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – FILTRES FIBRONIQUES – SPÉCIFICATION GÉNÉRIQUE

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61977 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2010. Elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) harmonisation d'un certain nombre de termes et définitions avec d'autres spécifications génériques;
- b) suppression de l'article relatif à l'évaluation de la qualité.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86B/3861/CDV	86B/3917/RVC

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

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

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

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

Withdrawal

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – FILTRES FIBRONIQUES – SPÉCIFICATION GÉNÉRIQUE

1 Domaine d'application

La présente norme Internationale s'applique à la famille des filtres fibroniques. Ces composants possèdent l'ensemble des caractéristiques générales suivantes:

- ils sont passifs du fait qu'ils ne contiennent aucun élément optoélectronique ou autres éléments transducteurs susceptibles de traiter le signal optique injecté dans le port d'entrée;
- ils modifient la distribution d'intensité spectrale afin de sélectionner certaines longueurs d'onde et en neutraliser d'autres;
- ils sont fixes, c'est-à-dire que la modification de la distribution de l'intensité spectrale est constante et ne peut donc être accordée;
- ils comportent des ports d'entrée et de sortie ou un port commun (comportant à la fois les fonctions d'entrée et de sortie) pour la transmission de la puissance optique; les ports correspondent à la fibre optique ou aux connecteurs à fibres optiques;
- ils comportent des différences selon leurs caractéristiques. Ils peuvent être répartis selon les catégories suivantes:
 - passe-bas (seules les longueurs d'onde inférieures ou égales à une valeur spécifiée sont transmises);
 - passe-haut (seules les longueurs d'onde supérieures ou égales à une valeur spécifiée sont transmises);
 - passe-bande (seule une fenêtre optique est autorisée);
 - coupe-bande (seule une fenêtre optique est neutralisée).

Une combinaison des catégories ci-dessus est également possible.

La présente norme établit les exigences uniformes suivantes:

- les propriétés optiques, mécaniques et d'environnement.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

IEC 60050-731, *Vocabulaire Électrotechnique International – Chapitre 731: Télécommunications par fibres optiques* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60617 (toutes les parties), *Symboles graphiques pour schémas* (disponible à l'adresse <http://std.iec.ch/iec60617>)

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

IEC 60825 (toutes les parties), *Sécurité des appareils à laser*

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

IEC TR 61930, *Symbologie des graphiques de fibres optiques*

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

ISO 286-1, *Spécification géométrique des produits (GPS) – Système de codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires – Partie 1: Base des tolérances, écarts et ajustements*

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

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

Withdrawal