

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic circulators – Generic specification

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Circulateurs fibroniques – Spécification générique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-7384-5

**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.....	8
3.3 Performance parameters.....	8
4 Requirements	10
4.1 Classification	10
4.1.1 General	10
4.1.2 Type	11
4.1.3 Style.....	11
4.1.4 Variant.....	12
4.1.5 Normative reference extensions.....	12
4.2 Documentation.....	13
4.2.1 Symbols	13
4.2.2 Specification system.....	13
4.2.3 Drawings	15
4.2.4 Tests and measurements.....	15
4.2.5 Test reports	16
4.2.6 Instructions for use	16
4.3 Standardization system.....	16
4.3.1 Interface standards.....	16
4.3.2 Performance standards.....	17
4.3.3 Reliability standards	17
4.3.4 Interlinking.....	18
4.4 Design and construction.....	19
4.4.1 Materials	19
4.4.2 Workmanship.....	19
4.5 Performance	19
4.6 Identification and marking	19
4.6.1 General	19
4.6.2 Variant identification number	19
4.6.3 Component marking.....	19
4.6.4 Package marking	20
4.7 Packaging.....	20
4.8 Storage conditions	20
4.9 Safety	20
Annex A (informative) Example of technology of bulk circulator based on magneto-optic effect.....	21
Annex B (informative) Example of application of a circulator	22
Bibliography.....	23
Figure 1 – Completely circulated type configuration	8
Figure 2 – Incompletely circulated type configuration	8
Figure 3 – Insertion loss	9

Figure 4 – Isolation 9

Figure 5 – Optical circulator style configurations 12

Figure 6 – Standards currently under preparation 18

Figure 7 – Example of a variant identification number 19

Figure A.1 – Example of a circulator 21

Figure B.1 – Example of application of a circulator..... 22

Table 1 – Example of a typical circulator set classification 11

Table 2 – The IEC specification structure..... 14

Table 3 – Standards interlink matrix..... 18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC INTERCONNECTING
DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS –
FIBRE OPTIC CIRCULATORS – 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 62077 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This bilingual version (2019-09) corresponds to the monolingual English version, published in 2015-11.

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

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

- a) harmonization of some terms and definitions with other generic specifications,
- b) deletion of assessment level.

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

CDV	Report on voting
86B/3862/CDV	86B/3918/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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.

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

1 Scope

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

- they are non-reciprocal optical devices, in which each port is either an optical fibre or fibre optic connector;
- they are passive devices in accordance with the categorization and definition provided in IEC TS 62538;
- they have three or more ports for directionally transmitting optical power.

An example of optical circulator technology is described in Annex A.

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, *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*

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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	29
3.1 Termes fondamentaux	29
3.2 Termes relatifs aux composants.....	30
3.3 Paramètres de performance.....	31
4 Exigences.....	33
4.1 Classification	33
4.1.1 Généralités	33
4.1.2 Type	33
4.1.3 Modèle	33
4.1.4 Variante.....	34
4.1.5 Extensions de références normatives	34
4.2 Documentation.....	35
4.2.1 Symboles	35
4.2.2 Système de spécifications	35
4.2.3 Plans	37
4.2.4 Essais et mesures	37
4.2.5 Rapports d'essai.....	38
4.2.6 Instructions d'utilisation	38
4.3 Système de normalisation	38
4.3.1 Normes d'interface	38
4.3.2 Normes de performance	39
4.3.3 Normes de fiabilité.....	39
4.3.4 Interconnexions	40
4.4 Conception et fabrication	41
4.4.1 Matériaux	41
4.4.2 Exécution	41
4.5 Performance	41
4.6 Identification et marquage.....	42
4.6.1 Généralités.....	42
4.6.2 Numéro d'identification de la variante	42
4.6.3 Marquage des composants	42
4.6.4 Marquage de l'emballage.....	42
4.7 Emballage.....	43
4.8 Conditions de stockage.....	43
4.9 Sécurité	43
Annexe A (informative) Exemple de technologie d'un circulateur volumique basé sur un effet magnéto-optique	44
Annexe B (informative) Exemple d'application d'un circulateur	45
Bibliographie.....	46
Figure 1 – Configuration de type à circulation intégrale.....	30
Figure 2 – Configuration de type à circulation partielle.....	30
Figure 3 – Perte d'insertion.....	31

Figure 4 – Isolement	31
Figure 5 – Configurations de modèles de circulateurs optiques	34
Figure 6 – Normes actuellement en cours d'élaboration	41
Figure 7 – Exemple de numéro d'identification de la variante	42
Figure A.1 – Exemple de circulateur	44
Figure B.1 – Exemple d'application d'un circulateur	45
Tableau 1 – Exemple de classification type de circulateurs	33
Tableau 2 – Structure des spécifications IEC	36
Tableau 3 – Matrice d'interconnexion pour les normes	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS FIBRONIQUES – CIRCULATEURS 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. À 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 62077 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.

La présente version bilingue (2019-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2015-11.

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

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

- a) harmonisation de certains termes et définitions avec d'autres spécifications génériques,

b) suppression du niveau d'assurance de la qualité.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86B/3862/CDV et 86B/3918/RVC.

Le rapport de vote 86B/3918/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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.

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

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux circulateurs utilisés dans le domaine de la fibronique, présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- ce sont des dispositifs optiques non réciproques, dont chaque port est soit une fibre optique, soit un connecteur fibronique;
- ce sont des dispositifs passifs, conformément à la classification et à la définition données dans l'IEC TS 62538;
- ils disposent d'au moins trois ports pour la transmission de la puissance optique de façon directionnelle.

Un exemple de technologie pour les circulateurs optiques est décrit en Annexe A.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

IEC 60617, *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 fibroniques*

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*