



# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic passive power control devices – Part 1: Generic specification**

**Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Dispositifs à fibres optiques passifs de contrôle de la puissance – Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX



ICS 33.180.20

ISBN 978-2-83220-544-0

**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 .....	8
4 Description of devices .....	9
4.1 Optical attenuator.....	9
4.2 Variable optical attenuator (VOA) .....	10
4.3 Optical fuse .....	10
4.4 Optical power limiter.....	10
5 Requirements .....	11
5.1 Classification.....	11
5.1.1 General .....	11
5.1.2 Type .....	11
5.1.3 Wavelength band.....	12
5.1.4 Style .....	12
5.1.5 Variant.....	13
5.1.6 Assessment level.....	13
5.1.7 Normative reference extensions .....	13
5.2 Documentation .....	14
5.2.1 Symbols .....	14
5.2.2 Specification system.....	14
5.2.3 Drawings .....	16
5.2.4 Tests and measurements.....	16
5.2.5 Test data sheets .....	16
5.2.6 Instructions for use .....	17
5.3 Standardization system .....	17
5.3.1 Interface standards.....	17
5.3.2 Performance standards.....	17
5.3.3 Reliability standards .....	18
5.3.4 Interlinking.....	18
5.4 Design and construction .....	20
5.4.1 Materials .....	20
5.4.2 Workmanship.....	20
5.5 Quality .....	20
5.6 Performance.....	20
5.7 Identification and marking .....	20
5.7.1 General .....	20
5.7.2 Variant identification number .....	20
5.7.3 Component marking.....	20
5.7.4 Package marking .....	21
5.8 Packaging .....	21
5.9 Storage conditions.....	21
5.10 Safety.....	21

Annex A (informative) Optical fuse configuration and performance examples .....	22
Annex B (informative) Optical fuse application notes.....	24
Annex C (informative) Optical power limiter configuration and performance examples .....	25
Annex D (informative) Optical power limiter application notes .....	28
Annex E (informative) Fixed optical attenuator application note .....	30
Annex F (informative) Variable, manual or electrical optical attenuator application note .....	31
Bibliography.....	33
Figure 1 – Optical attenuator operation curve .....	9
Figure 2 – Optical fuse operation curve.....	10
Figure 3 – Optical power limiter operation curve .....	11
Figure 4 – Configuration A .....	12
Figure 5 – Configuration B .....	12
Figure 6 – Configuration C .....	12
Figure 7 – Standardization structure .....	19
Figure A.1 – Optical fuse, pigtail style.....	22
Figure A.2 – Optical fuse, plug style (LC plug).....	22
Figure A.3 – Response time curve of an optical fuse.....	23
Figure A.4 – Optical fuse, power threshold ~30 dBm (1W), output power drop at threshold ~25 dB .....	23
Figure B.1 – Optical fuse .....	24
Figure C.1 – Optical power limiter, pigtail style .....	25
Figure C.2 – Optical power limiter, plug style (LC plug).....	25
Figure C.3 – Optical power limiter – Experimental.....	26
Figure C.4 – Schematic optical power limiter response time.....	26
Figure C.5 – Schematic power definitions .....	27
Figure C.6 – Optical power limiter, input power definitions .....	27
Figure D.1 – Optical power limiter and optical fuse, combined, operation curve .....	29
Figure E.1 – Fixed optical attenuator .....	30
Figure F.1 – The variable, manual or electrical, optical attenuator .....	32
Table 1 – Three-level IEC specification structure .....	15
Table 2 – Standards interlink matrix.....	19

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – FIBRE OPTIC PASSIVE POWER CONTROL DEVICES –

### Part 1: 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 60869-1 has been prepared by subcommittee 86B: Fibre optic interconnecting devices and passive components, of IEC TC 86: Fibre optics.

This fourth edition cancels and replaces the third edition, published in 1999, and constitutes a technical revision.

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

- the terms and definitions were reconsidered;
- the requirement concerning the IEC Quality Assessment System was reconsidered;
- the clause concerning quality assessment procedures was deleted.

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

FDIS	Report on voting
86B/3505/FDIS	86B/3551/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 60869 series, under the general title *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic passive power control devices*, can be found on the IEC website.

Future standards will carry the new general title as cited above.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site 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.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

# FIBRE OPTIC INTERCONNECTING DEVICES AND PASSIVE COMPONENTS – FIBRE OPTIC PASSIVE POWER CONTROL DEVICES –

## Part 1: Generic specification

### 1 Scope

This part of IEC 60869 applies to fibre optic power control devices. These have all of the following general features:

- they are passive in that they contain no opto-electronic or other transducing elements;
- they have two ports for the transmission of optical power and control the transmitted power in a fixed or variable fashion;
- the ports are unconnectorized optical fibre tails or optical fibre pigtailed with connectors.

This standard establishes generic requirements for the following passive optical devices:

- optical attenuator;
- optical fuse;
- optical power limiter.

Test and measurement procedures for the above products are described in IEC 61300-1, the IEC 61300-2 series and the 61300-3 series [1,2,3] <sup>1</sup>.

### 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, *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-731, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*. Available from <<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*

ISO 129, *Technical drawings – Indication of dimensions and tolerances*

ISO 286-1, *Geometrical product specifications (GPS) – ISO coding system for tolerances of linear sizes – Part 1: Bases of tolerances and fits*

---

<sup>1</sup> References in square brackets refer to the Bibliography.

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.....	38
1 Domaine d'application .....	40
2 Références normatives.....	40
3 Termes et définitions .....	41
3.1 Termes fondamentaux.....	41
3.2 Termes concernant les composants .....	41
3.3 Termes concernant les performances.....	42
4 Description des dispositifs .....	43
4.1 Affaiblisseur optique.....	43
4.2 Affaiblisseur optique variable (VOA).....	44
4.3 Fusible optique.....	44
4.4 Limiteur de puissance optique .....	45
5 Exigences.....	45
5.1 Classification.....	45
5.1.1 Généralités.....	45
5.1.2 Type.....	46
5.1.3 Bande de longueur d'onde .....	46
5.1.4 Modèle .....	46
5.1.5 Variante.....	47
5.1.6 Niveau d'assurance de la qualité.....	47
5.1.7 Extensions des références normatives.....	48
5.2 Documentation.....	49
5.2.1 Symboles .....	49
5.2.2 Système de spécifications .....	49
5.2.3 Schémas .....	50
5.2.4 Essais et mesures.....	51
5.2.5 Fiches techniques d'essai.....	51
5.2.6 Instructions d'emploi.....	51
5.3 Système de normalisation .....	51
5.3.1 Normes d'interface .....	51
5.3.2 Normes de performance .....	52
5.3.3 Normes de fiabilité.....	52
5.3.4 Interconnexions .....	53
5.4 Conception et construction .....	54
5.4.1 Matériaux .....	54
5.4.2 Fabrication .....	55
5.5 Qualité .....	55
5.6 Performance.....	55
5.7 Identification et marquage .....	55
5.7.1 Généralités.....	55
5.7.2 Numéro d'identification des variantes .....	55
5.7.3 Marquage des composants.....	55
5.7.4 Marquage de l'emballage.....	56
5.8 Emballage .....	56
5.9 Conditions de stockage .....	56
5.10 Sécurité.....	56



Annexe A (informative) Exemples de configuration et de performances pour les fusibles optiques.....	57
Annexe B (informative) Notes d'application des fusibles optiques .....	59
Annexe C (informative) Exemples de configuration et de performances pour les limiteurs de puissance optique.....	60
Annexe D (informative) Note d'application pour les limiteurs de puissance optique .....	63
Annexe E (informative) Note d'application pour les affaiblisseurs optiques fixes .....	65
Annexe F (informative) Note d'application pour les affaiblisseurs optiques variables, manuellement ou électriquement .....	66
Bibliographie.....	68
Figure 1 – Courbe de fonctionnement de l'affaiblisseur optique.....	44
Figure 2 – Courbe de fonctionnement du fusible optique.....	44
Figure 3 – Courbe de fonctionnement du limiteur de puissance optique.....	45
Figure 4 – Configuration A.....	46
Figure 5 – Configuration B.....	47
Figure 6 – Configuration C.....	47
Figure 7 – Structure de la normalisation.....	54
Figure A.1 – Fusible optique, modèle à fibre amorce.....	57
Figure A.2 – Fusible optique, modèle à fiche (fiche LC).....	57
Figure A.3 – Courbe de temps de réponse d'un fusible optique.....	58
Figure A.4 – Fusible optique, seuil de puissance ~30 dBm (1W), chute de puissance de sortie au niveau du seuil ~25 dB.....	58
Figure B.1 – Fusible optique.....	59
Figure C.1 – Limiteur de puissance optique, modèle à fibre amorce.....	60
Figure C.2 – Limiteur de puissance optique, modèle à fiche (fiche LC).....	60
Figure C.3 – Limiteurs de puissance optique – Expérience.....	61
Figure C.4 – Temps de réponse schématique du limiteur de puissance optique.....	61
Figure C.5 – Schéma des définitions de puissance.....	62
Figure C.6 – Limiteur de puissance optique, définitions de puissance d'entrée.....	62
Figure D.1 – Limiteur de puissance optique et fusible optique, combinés, courbe de fonctionnement.....	64
Figure E.1 – Affaiblisseur optique fixe.....	65
Figure F.1 – Affaiblisseurs optiques variables, manuellement ou électriquement.....	67
Tableau 1 – Structure de spécification de la CEI à trois niveaux.....	49
Tableau 2 – Matrice de croisement des normes.....	54

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – DISPOSITIFS À FIBRES OPTIQUES PASSIFS DE CONTRÔLE DE LA PUISSANCE –

## Partie 1: Spécification générique

### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI 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 CEI 60869-1 a été établie par le sous-comité 86B: Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition, parue en 1999, et constitue une révision technique.

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

- les termes et définitions ont été revus;

- l'exigence concernant le système CEI d'assurance de la qualité. a été revue;
- l'article concernant les procédures d'assurance de la qualité a été supprimé.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86B/3505/FDIS	86B/3551/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60869, publiées sous le titre général *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Dispositifs à fibres optiques passifs de contrôle de la puissance*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les normes à venir porteront le nouveau titre général cité ci-dessus.

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 la CEI 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.

**IMPORTANT – Le logo 'colour inside' qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

# DISPOSITIFS D'INTERCONNEXION ET COMPOSANTS PASSIFS À FIBRES OPTIQUES – DISPOSITIFS À FIBRES OPTIQUES PASSIFS DE CONTRÔLE DE LA PUISSANCE –

## Partie 1: Spécification générique

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60869 s'applique aux dispositifs de contrôle de la puissance à fibres optiques. Ceux-ci présentent toutes les caractéristiques générales suivantes:

- ils sont passifs dans le sens où ils ne contiennent aucun élément optoélectronique ou autre élément transducteur;
- ils disposent de deux ports pour la transmission de la puissance optique et ils contrôlent l'énergie transmise de manière fixe ou variable;
- les ports sont des fibres amorces non-connectorisées ou des fibres amorces à fibres optiques avec connecteurs.

La présente norme établit les exigences génériques pour les dispositifs optiques passifs suivants:

- affaiblisseur optique;
- fusible optique;
- limiteur de puissance optique.

Les procédures d'essais et de mesure applicables aux produits ci-dessus sont décrites dans la CEI 61300-1, la série CEI 61300-2 et la série CEI 61300-3 [1,2,3] <sup>1</sup>.

### 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).

CEI 60027, *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050-731, *Vocabulaire Électrotechnique International – Chapitre 731: Télécommunications par fibres optiques*

CEI 60617, *Symboles graphiques pour schémas*. Disponible auprès de <<http://std.iec.ch/iec60617>>

CEI 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*

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

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets se réfèrent à la Bibliographie.

ISO 129, *Dessins techniques – Indication des côtes et tolérances*

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

Withdrawn