IEC 60869-1

Edition 4.0 2012-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Fibre optic interconecting 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

V

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

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 INTERCONECTING 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 INTERCONECTING 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 pigtails 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] [1].

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*

_____

1 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*

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] [1].

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*

_____

1 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*