IEC 62007-1

Edition 3.1 2022-09
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications – Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques – Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.01; 31.260; 33.180.01

ISBN 978-2-8322-5764-7

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

IEC 62007-1

Edition 3.1 2022-09
CONSOLIDATED VERSION

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

colour inside

Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications – Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques – Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles



IEC 62007-1:2015-03+AMD1:2022-09 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviations 7
3.1 Terms and definitions 7
3.2 Abbreviations 9
4 LEDs for fibre optic systems or subsystems 9
4.1 Type 9
4.2 Semiconductor materials 9
4.3 Details of outline and encapsulation 10
4.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 10
4.5 Electrical and optical characteristics 11
4.6 Supplementary information 11
5 Laser module with pigtails 12
5.1 Type 12
5.2 Semiconductor 12
5.2.1 Materials 12
5.2.2 Structure 12
5.3 Details of outline and encapsulation 12
5.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 13
5.4.1 General conditions 13
5.4.2 Laser diode 13
5.4.3 Photodiode 13
5.4.4 Thermal sensor (where appropriate) 13
5.4.5 Thermoelectric cooler (where appropriate) 14
5.5 Electric and optical characteristics 14
5.6 Supplementary information 16
5.7 Hazards 16
6 PIN photodiodes for fibre optic systems or subsystems 16
6.1 Type 16
6.2 Semiconductor materials 16
6.3 Details of outline and encapsulation 16
6.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 17
6.5 Electrical and optical characteristics 18
6.6 Supplementary information 18
7 Avalanche photodiodes (APDs) with or without pigtails 19
7.1 Type 19
7.2 Semiconductor 19
7.3 Details of outline and encapsulation 19
7.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 19
7.5 Electrical and optical characteristics 19
7.6 Supplementary information 20

8 PIN-TIA modules for fibre optic systems or subsystems 21
8.1 Type 21
8.2 Semiconductor materials 21
8.3 Structure 21
8.4 Details of outline and encapsulation 21
8.5 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 22
8.6 Operating conditions at T_{amb} = 25 °C, unless otherwise stated 22
8.7 Electrical and optical characteristics 23
8.8 Supplementary information 23
9 APD-TIA modules for fibre optic systems or subsystems 24
9.1 Type 24
9.2 Semiconductor materials 24
9.3 Structure 24
9.4 Details of outline and encapsulation 24
9.5 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 24
9.6 Electrical and optical characteristics 25
10 Laser diode modules for pumping an optical fibre amplifier 26
10.1 Type 26
10.2 Semiconductor materials 26
10.3 Structure 26
10.4 Details of outline and encapsulation 26
10.5 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 27
10.6 Electrical and optical characteristics 27
10.7 Supplementary information 29
10.8 Hazards 29
11 Optical modulators for digital fibre optic applications 29
11.1 Type 29
11.2 Materials 29
11.3 Structure 30
11.4 Details of outline and encapsulation 30
11.5 Limiting values (absolute maximum ratings) 30
11.6 Electrical and optical characteristics 31
11.7 Supplementary information 32
11.8 Hazards 32
Bibliography 33

Table 1 – Limiting values for LEDs 10
Table 2 – Electrical and optical characteristics for LEDs 11
Table 3 – Electric and optical characteristics for laser modules with pigtails 14
Table 4 – Limiting values for PIN photodiodes 17
Table 5 – Electrical and optical characteristics for PIN photodiodes 18
Table 6 – Electrical and optical characteristics for avalanche photodiodes (APDs) with or without pigtails 20
Table 7 – Limiting values for PIN-TIA modules 22

Table 8 – Operating conditions for PIN-TIA modules 22
Table 9 – Electrical and optical characteristics for PIN-TIA modules 23
Table 10 – Limiting values for APD-TIA modules 25
Table 11 – Electrical and optical characteristics for APD-TIA modules 25
Table 12 – Limiting values for laser diode modules for pumping an optical fibre amplifier 27
Table 13 – Electrical and optical characteristics for laser diode modules for pumping an optical fibre amplifier 28
Table 14 – Limiting values for optical modulators for digital fibre optic applications 30
Table 15 – Electrical and optical characteristics for optical modulators for digital fibre optic applications 31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SEMICONDUCTOR OPTOELECTRONIC DEVICES FOR FIBRE OPTIC SYSTEM APPLICATIONS –

Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62007-1 edition 3.1 contains the third edition (2015-03) [documents 86C/1256/CDV and 86C/1283/RVC] and its amendment 1 (2022-09) [documents 86C/1785/CDV and 86C/1811/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 62007-1 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition constitutes a technical revision.

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

1) The definitions of some symbols and terms are revised in order to harmonize them with those in other SC 86C documents.
2) A clause on APD-TIA has been added.

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

A list of all parts in the IEC 62007 series, published under the general title *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

SEMICONDUCTOR OPTOELECTRONIC DEVICES FOR FIBRE OPTIC SYSTEM APPLICATIONS –

Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

1 Scope

This part of IEC 62007 is a specification template for essential ratings and characteristics of the following categories of semiconductor optoelectronic devices to be used in the field of fibre optic systems and subsystems:

– semiconductor photoemitters;

– semiconductor photoelectric detectors;

– monolithic or hybrid integrated optoelectronic devices and their modules.

This part of IEC 62007 provides a frame for the preparation of detail specifications for the essential ratings and characteristics.

In using this part of IEC 62007, detail specification writers add but do not delete specification parameters and/or groups of specification parameters for particular applications.

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

~~IEC 60747-5-1, *Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5-1: Optoelectronic devices – General*~~

IEC 60747-5-4, *Semiconductor devices – Part 5-4: Optoelectronic devices – Semiconductor lasers*

IEC 60747-5-6, *Semiconductor devices – Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes*

IEC 60747-5-7, *Semiconductor devices – Part 5-7: Optoelectronic devices – Photodiodes and phototransistors*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 37
1 Domaine d'application 39
2 Références normatives 39
3 Termes, définitions et abréviations 39
3.1 Termes et définitions 39
3.2 Abréviations 41
4 LED pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 42
4.1 Type 42
4.2 Matériaux semiconducteurs 42
4.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 42
4.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 42
4.5 Caractéristiques électriques et optiques 43
4.6 Informations supplémentaires 44
5 Module laser avec fibres amorces 45
5.1 Type 45
5.2 Semiconducteur 45
5.2.1 Matériaux 45
5.2.2 Structure 45
5.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 45
5.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 46
5.4.1 Conditions générales 46
5.4.2 Diode laser 46
5.4.3 Photodiode 46
5.4.4 Capteur de température (s'il y a lieu) 46
5.4.5 Refroidisseur thermoélectrique (s'il y a lieu) 47
5.5 Caractéristiques électriques et optiques 47
5.6 Informations supplémentaires 49
5.7 Dangers 49
6 Photodiodes PIN pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 50
6.1 Type 50
6.2 Matériaux semiconducteurs 50
6.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 50
6.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 51
6.5 Caractéristiques électriques et optiques 52
6.6 Informations supplémentaires 52
7 Photodiodes à avalanche (APD) avec ou sans fibres amorces 53
7.1 Type 53
7.2 Semiconducteur 53
7.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 53
7.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 53
7.5 Caractéristiques électriques et optiques 54
7.6 Informations supplémentaires 54

8 Modules PIN-TIA pour les systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 55
8.1 Type 55
8.2 Matériaux semiconducteurs 55
8.3 Structure 55
8.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 55
8.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 56
8.6 Conditions de fonctionnement à T_{amb} = 25 °C, sauf indication contraire 56
8.7 Caractéristiques électriques et optiques 57
8.8 Informations supplémentaires 57
9 Modules APD-TIA pour les systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 58
9.1 Type 58
9.2 Matériaux semiconducteurs 58
9.3 Structure 58
9.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 58
9.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 58
9.6 Caractéristiques électriques et optiques 59
10 Modules à diodes laser destinés au pompage d'un amplificateur à fibres optiques 60
10.1 Type 60
10.2 Matériaux semiconducteurs 60
10.3 Structure 60
10.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 60
10.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 61
10.6 Caractéristiques électriques et optiques 61
10.7 Informations supplémentaires 63
10.8 Dangers 63
11 Modulateurs optiques destinés aux applications numériques sur fibre optique 63
11.1 Type 63
11.2 Matériaux 63
11.3 Structure 64
11.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 64
11.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) 64
11.6 Caractéristiques électriques et optiques 65
11.7 Informations supplémentaires 67
11.8 Dangers 67
Bibliographie 68

Tableau 1 – Valeurs limitatives des LED 42
Tableau 2 – Caractéristiques électriques et optiques des LED 44
Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques des modules laser avec fibres amorces 47
Tableau 4 – Valeurs limitatives des photodiodes PIN 51
Tableau 5 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes PIN 52
Tableau 6 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes à avalanche (APD), avec ou sans fibres amorces 54
Tableau 7 – Valeurs limitatives des modules PIN-TIA 56

Tableau 8 – Conditions de fonctionnement des modules PIN-TIA.....56
Tableau 9 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes PIN-TIA 57
Tableau 10 – Valeurs limitatives des modules APD-TIA 59
Tableau 11 – Caractéristiques électriques et optiques des modules APD-TIA 59
Tableau 12 – Valeurs limitatives des modules à diode laser destinés au pompage d'amplificateurs à fibres optiques.....61
Tableau 13 – Caractéristiques électriques et optiques des modules à diode laser destinés au pompage d'amplificateurs à fibres optiques.....62
Tableau 14 – Valeurs limitatives des modulateurs optiques destinés aux applications numériques à fibres optiques 65
Tableau 15 – Caractéristiques électriques et optiques des modulateurs optiques destinés aux applications numériques à fibres optiques 66

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS OPTOÉLECTRONIQUES À SEMICONDUCTEURS POUR APPLICATION DANS LES SYSTÈMES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62007-1 édition 3.1 contient la troisième édition (2015-03) [documents 86C/1256/CDV et 86C/1283/RVC] et son amendement 1 (2022-09) [documents 86C/1785/CDV et 86C/1811/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62007-1 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

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

1) Les définitions de certains symboles et termes ont été revues afin de les harmoniser avec celles des autres documents du SC 86C.
2) Un article traitant des APD-TIA a été ajouté.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62007, publiées sous le titre général *Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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 OPTOÉLECTRONIQUES À SEMICONDUCTEURS POUR APPLICATION DANS LES SYSTÈMES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62007 est un modèle de spécification des valeurs et caractéristiques essentielles applicables aux catégories suivantes de dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs destinés à être utilisés dans le domaine des systèmes et sous-systèmes à fibres optiques:

– photoémetteurs à semiconducteurs;
– détecteurs photoélectriques à semiconducteurs;
– dispositifs optoélectroniques intégrés, monolithiques ou hybrides, et leurs modules.

La présente partie de l'IEC 62007 fournit une trame pour la préparation des spécifications détaillées des valeurs et caractéristiques essentielles.

En utilisant la présente partie de l'IEC 62007, les rédacteurs de spécifications particulières ajoutent, mais ne suppriment pas de paramètres et/ou des groupes de paramètres pour des applications particulières.

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

~~IEC 60747-5-1, *Dispositifs discrets à semiconducteurs et circuits intégrés – Partie 5-1: Dispositifs optoélectroniques – Généralités*~~

IEC 60747-5-4, *Semiconductor devices – Part 5-4: Optoelectronic devices – Semiconductor lasers* (disponible en anglais seulement)

IEC 60747-5-6, *Semiconductor devices – Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes* (disponible en anglais seulement)

IEC 60747-5-7, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 5-7: Dispositifs optoélectroniques – Photodiodes et phototransistors*

IEC 62007-1

Edition 3.1 2022-09
CONSOLIDATED VERSION

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications – Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques – Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles



IEC 62007-1:2015-03+AMD1:2022-09 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviations 7
3.1 Terms and definitions 7
3.2 Abbreviations 9
4 LEDs for fibre optic systems or subsystems 9
4.1 Type 9
4.2 Semiconductor materials 9
4.3 Details of outline and encapsulation 9
4.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 10
4.5 Electrical and optical characteristics 10
4.6 Supplementary information 11
5 Laser module with pigtails 12
5.1 Type 12
5.2 Semiconductor 12
5.2.1 Materials 12
5.2.2 Structure 12
5.3 Details of outline and encapsulation 12
5.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 13
5.4.1 General conditions 13
5.4.2 Laser diode 13
5.4.3 Photodiode 13
5.4.4 Thermal sensor (where appropriate) 13
5.4.5 Thermoelectric cooler (where appropriate) 14
5.5 Electric and optical characteristics 14
5.6 Supplementary information 16
5.7 Hazards 16
6 PIN photodiodes for fibre optic systems or subsystems 16
6.1 Type 16
6.2 Semiconductor materials 16
6.3 Details of outline and encapsulation 16
6.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 17
6.5 Electrical and optical characteristics 18
6.6 Supplementary information 18
7 Avalanche photodiodes (APDs) with or without pigtails 19
7.1 Type 19
7.2 Semiconductor 19
7.3 Details of outline and encapsulation 19
7.4 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 19
7.5 Electrical and optical characteristics 19
7.6 Supplementary information 20

8 PIN-TIA modules for fibre optic systems or subsystems 21
8.1 Type 21
8.2 Semiconductor materials 21
8.3 Structure 21
8.4 Details of outline and encapsulation 21
8.5 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 22
8.6 Operating conditions at T_{amb} = 25 °C, unless otherwise stated 22
8.7 Electrical and optical characteristics 23
8.8 Supplementary information 23
9 APD-TIA modules for fibre optic systems or subsystems 24
9.1 Type 24
9.2 Semiconductor materials 24
9.3 Structure 24
9.4 Details of outline and encapsulation 24
9.5 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 24
9.6 Electrical and optical characteristics 25
10 Laser diode modules for pumping an optical fibre amplifier 26
10.1 Type 26
10.2 Semiconductor materials 26
10.3 Structure 26
10.4 Details of outline and encapsulation 26
10.5 Limiting values (absolute maximum ratings) over the operating temperature range, unless otherwise stated 27
10.6 Electrical and optical characteristics 27
10.7 Supplementary information 29
10.8 Hazards 29
11 Optical modulators for digital fibre optic applications 29
11.1 Type 29
11.2 Materials 29
11.3 Structure 30
11.4 Details of outline and encapsulation 30
11.5 Limiting values (absolute maximum ratings) 30
11.6 Electrical and optical characteristics 31
11.7 Supplementary information 32
11.8 Hazards 32
Bibliography 33

Table 1 – Limiting values for LEDs 10
Table 2 – Electrical and optical characteristics for LEDs 11
Table 3 – Electric and optical characteristics for laser modules with pigtails 14
Table 4 – Limiting values for PIN photodiodes 17
Table 5 – Electrical and optical characteristics for PIN photodiodes 18
Table 6 – Electrical and optical characteristics for avalanche photodiodes (APDs) with or without pigtails 20
Table 7 – Limiting values for PIN-TIA modules 22

Table 8 – Operating conditions for PIN-TIA modules 22
Table 9 – Electrical and optical characteristics for PIN-TIA modules 23
Table 10 – Limiting values for APD-TIA modules 25
Table 11 – Electrical and optical characteristics for APD-TIA modules 25
Table 12 – Limiting values for laser diode modules for pumping an optical fibre amplifier 27
Table 13 – Electrical and optical characteristics for laser diode modules for pumping an optical fibre amplifier 28
Table 14 – Limiting values for optical modulators for digital fibre optic applications 30
Table 15 – Electrical and optical characteristics for optical modulators for digital fibre optic applications 31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SEMICONDUCTOR OPTOELECTRONIC DEVICES FOR FIBRE OPTIC SYSTEM APPLICATIONS –

Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 62007-1 edition 3.1 contains the third edition (2015-03) [documents 86C/1256/CDV and 86C/1283/RVC] and its amendment 1 (2022-09) [documents 86C/1785/CDV and 86C/1811/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 62007-1 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition constitutes a technical revision.

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

1) The definitions of some symbols and terms are revised in order to harmonize them with those in other SC 86C documents.
2) A clause on APD-TIA has been added.

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

A list of all parts in the IEC 62007 series, published under the general title *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

SEMICONDUCTOR OPTOELECTRONIC DEVICES FOR FIBRE OPTIC SYSTEM APPLICATIONS –

Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

1 Scope

This part of IEC 62007 is a specification template for essential ratings and characteristics of the following categories of semiconductor optoelectronic devices to be used in the field of fibre optic systems and subsystems:

– semiconductor photoemitters;

– semiconductor photoelectric detectors;

– monolithic or hybrid integrated optoelectronic devices and their modules.

This part of IEC 62007 provides a frame for the preparation of detail specifications for the essential ratings and characteristics.

In using this part of IEC 62007, detail specification writers add but do not delete specification parameters and/or groups of specification parameters for particular applications.

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

IEC 60747-5-4, *Semiconductor devices – Part 5-4: Optoelectronic devices – Semiconductor lasers*

IEC 60747-5-6, *Semiconductor devices – Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes*

IEC 60747-5-7, *Semiconductor devices – Part 5-7: Optoelectronic devices – Photodiodes and phototransistors*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 37
1 Domaine d'application 39
2 Références normatives 39
3 Termes, définitions et abréviations 39
3.1 Termes et définitions 39
3.2 Abréviations 41
4 LED pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 41
4.1 Type 41
4.2 Matériaux semiconducteurs 42
4.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 42
4.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 42
4.5 Caractéristiques électriques et optiques 43
4.6 Informations supplémentaires 44
5 Module laser avec fibres amorces 45
5.1 Type 45
5.2 Semiconducteur 45
5.2.1 Matériaux 45
5.2.2 Structure 45
5.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 45
5.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 46
5.4.1 Conditions générales 46
5.4.2 Diode laser 46
5.4.3 Photodiode 46
5.4.4 Capteur de température (s'il y a lieu) 46
5.4.5 Refroidisseur thermoélectrique (s'il y a lieu) 47
5.5 Caractéristiques électriques et optiques 47
5.6 Informations supplémentaires 49
5.7 Dangers 49
6 Photodiodes PIN pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 50
6.1 Type 50
6.2 Matériaux semiconducteurs 50
6.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 50
6.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 51
6.5 Caractéristiques électriques et optiques 52
6.6 Informations supplémentaires 52
7 Photodiodes à avalanche (APD) avec ou sans fibres amorces 53
7.1 Type 53
7.2 Semiconducteur 53
7.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 53
7.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 53
7.5 Caractéristiques électriques et optiques 54
7.6 Informations supplémentaires 54

8 Modules PIN-TIA pour les systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 55
8.1 Type 55
8.2 Matériaux semiconducteurs 55
8.3 Structure 55
8.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 55
8.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 56
8.6 Conditions de fonctionnement à T_{amb} = 25 °C, sauf indication contraire 56
8.7 Caractéristiques électriques et optiques 57
8.8 Informations supplémentaires 57
9 Modules APD-TIA pour les systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques 58
9.1 Type 58
9.2 Matériaux semiconducteurs 58
9.3 Structure 58
9.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 58
9.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 58
9.6 Caractéristiques électriques et optiques 59
10 Modules à diodes laser destinés au pompage d'un amplificateur à fibres optiques 60
10.1 Type 60
10.2 Matériaux semiconducteurs 60
10.3 Structure 60
10.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 60
10.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire 61
10.6 Caractéristiques électriques et optiques 61
10.7 Informations supplémentaires 63
10.8 Dangers 63
11 Modulateurs optiques destinés aux applications numériques sur fibre optique 63
11.1 Type 63
11.2 Matériaux 63
11.3 Structure 64
11.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 64
11.5 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) 64
11.6 Caractéristiques électriques et optiques 65
11.7 Informations supplémentaires 67
11.8 Dangers 67
Bibliographie 68

Tableau 1 – Valeurs limitatives des LED 42
Tableau 2 – Caractéristiques électriques et optiques des LED 44
Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques des modules laser avec fibres amorces 47
Tableau 4 – Valeurs limitatives des photodiodes PIN 51
Tableau 5 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes PIN 52
Tableau 6 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes à avalanche (APD), avec ou sans fibres amorces 54
Tableau 7 – Valeurs limitatives des modules PIN-TIA 56

Tableau 8 – Conditions de fonctionnement des modules PIN-TIA.....56
Tableau 9 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes PIN-TIA 57
Tableau 10 – Valeurs limitatives des modules APD-TIA 59
Tableau 11 – Caractéristiques électriques et optiques des modules APD-TIA 59
Tableau 12 – Valeurs limitatives des modules à diode laser destinés au pompage d'amplificateurs à fibres optiques.....61
Tableau 13 – Caractéristiques électriques et optiques des modules à diode laser destinés au pompage d'amplificateurs à fibres optiques.....62
Tableau 14 – Valeurs limitatives des modulateurs optiques destinés aux applications numériques à fibres optiques 65
Tableau 15 – Caractéristiques électriques et optiques des modulateurs optiques destinés aux applications numériques à fibres optiques 66

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS OPTOÉLECTRONIQUES À SEMICONDUCTEURS POUR APPLICATION DANS LES SYSTÈMES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 62007-1 édition 3.1 contient la troisième édition (2015-03) [documents 86C/1256/CDV et 86C/1283/RVC] et son amendement 1 (2022-09) [documents 86C/1785/CDV et 86C/1811/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 62007-1 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette troisième édition constitue une révision technique.

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

1) Les définitions de certains symboles et termes ont été revues afin de les harmoniser avec celles des autres documents du SC 86C.
2) Un article traitant des APD-TIA a été ajouté.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62007, publiées sous le titre général *Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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 OPTOÉLECTRONIQUES À SEMICONDUCTEURS POUR APPLICATION DANS LES SYSTÈMES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1: Modèle de spécification relatif aux valeurs et caractéristiques essentielles

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62007 est un modèle de spécification des valeurs et caractéristiques essentielles applicables aux catégories suivantes de dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs destinés à être utilisés dans le domaine des systèmes et sous-systèmes à fibres optiques:

– photoémetteurs à semiconducteurs;
– détecteurs photoélectriques à semiconducteurs;
– dispositifs optoélectroniques intégrés, monolithiques ou hybrides, et leurs modules.

La présente partie de l'IEC 62007 fournit une trame pour la préparation des spécifications détaillées des valeurs et caractéristiques essentielles.

En utilisant la présente partie de l'IEC 62007, les rédacteurs de spécifications particulières ajoutent, mais ne suppriment pas de paramètres et/ou des groupes de paramètres pour des applications particulières.

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

IEC 60747-5-4, *Semiconductor devices – Part 5-4: Optoelectronic devices – Semiconductor lasers* (disponible en anglais seulement)

IEC 60747-5-6, *Semiconductor devices – Part 5-6: Optoelectronic devices – Light emitting diodes* (disponible en anglais seulement)

IEC 60747-5-7, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 5-7: Dispositifs optoélectroniques – Photodiodes et phototransistors*