



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**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 978-2-83222-589-9

**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.....	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	15
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 $T_{amb} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 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	29
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 pigtailed	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 pigtailed	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.

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 cancels and replaces the second edition published in 2008. This 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.

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

CDV	Report on voting
86C/1256/CDV	86C/1283/RVC

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

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

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 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.

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*

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 amorfes	44
5.1 Type	44
5.2 Semiconducteur	44
5.2.1 Matériaux.....	44
5.2.2 Structure.....	44
5.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation	44
5.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire	45
5.4.1 Conditions générales	45
5.4.2 Diode laser	45
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)	46
5.5 Caractéristiques électriques et optiques.....	46
5.6 Informations supplémentaires	48
5.7 Dangers.....	48
6 Photodiodes PIN pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques	49
6.1 Type	49
6.2 Matériaux semiconducteurs	49
6.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation	49
6.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire	50
6.5 Caractéristiques électriques et optiques.....	51
6.6 Informations supplémentaires	51
7 Photodiodes à avalanche (APD) avec ou sans fibres amorfes	52
7.1 Type	52
7.2 Semiconducteur	52
7.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation	52
7.4 Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire	52
7.5 Caractéristiques électriques et optiques.....	52
7.6 Informations supplémentaires	53
8 Modules PIN-TIA pour les systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques	54

8.1	Type	54
8.2	Matériaux semiconducteurs	54
8.3	Structure	54
8.4	Détails d'encombrement et d'encapsulation	54
8.5	Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire	55
8.6	Conditions de fonctionnement à $T_{amb} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	55
8.7	Caractéristiques électriques et optiques.....	56
8.8	Informations supplémentaires	56
9	Modules APD-TIA pour les systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques	57
9.1	Type	57
9.2	Matériaux semiconducteurs	57
9.3	Structure	57
9.4	Détails d'encombrement et d'encapsulation	57
9.5	Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire	57
9.6	Caractéristiques électriques et optiques.....	58
10	Modules à diodes laser destinés au pompage d'un amplificateur à fibres optiques.....	59
10.1	Type	59
10.2	Matériaux semiconducteurs	59
10.3	Structure	59
10.4	Détails d'encombrement et d'encapsulation	59
10.5	Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues) dans la plage de températures de fonctionnement, sauf indication contraire	60
10.6	Caractéristiques électriques et optiques.....	60
10.7	Informations supplémentaires	62
10.8	Dangers	62
11	Modulateurs optiques destinés aux applications numériques sur fibre optique	62
11.1	Type	62
11.2	Matériaux.....	62
11.3	Structure	62
11.4	Détails d'encombrement et d'encapsulation	63
11.5	Valeurs limitatives (caractéristiques maximales absolues).....	63
11.6	Caractéristiques électriques et optiques.....	64
11.7	Informations supplémentaires	65
11.8	Dangers	65
	Bibliographie	66
	Tableau 1 – Valeurs limitatives des LED.....	42
	Tableau 2 – Caractéristiques électriques et optiques des LED	43
	Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques des modules laser avec fibres amorces	46
	Tableau 4 – Valeurs limitatives des photodiodes PIN	50
	Tableau 5 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes PIN.....	51
	Tableau 6 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes à avalanche (APD), avec ou sans fibres amorces.....	53
	Tableau 7 – Valeurs limitatives des modules PIN-TIA	55
	Tableau 8 – Conditions de fonctionnement des modules PIN-TIA.....	55

Tableau 9 – Caractéristiques électriques et optiques des photodiodes PIN-TIA	56
Tableau 10 – Valeurs limitatives des modules APD-TIA	58
Tableau 11 – Caractéristiques électriques et optiques des modules APD-TIA.....	58
Tableau 12 – Valeurs limitatives des modules à diode laser destinés au pompage d’amplificateurs à fibres optiques	60
Tableau 13 – Caractéristiques électriques et optiques des modules à diode laser destinés au pompage d’amplificateurs à fibres optiques.....	61
Tableau 14 – Valeurs limitatives des modulateurs optiques destinés aux applications numériques à fibres optiques	63
Tableau 15 – Caractéristiques électriques et optiques des modulateurs optiques destinés aux applications numériques à fibres optiques	64

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.

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 annule et remplace la deuxième édition parue en 2008. Cette 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86C/1256/CDV	86C/1283/RVC

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

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

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

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

DISPOSITIFS 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*