

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60747-5-4

Première édition  
First edition  
2006-02

---

---

**Dispositifs à semiconducteurs –  
Dispositifs discrets –**

**Partie 5-4:  
Dispositifs optoélectroniques –  
Lasers à semiconducteurs**

**Semiconductor devices –  
Discrete devices –**

**Part 5-4:  
Optoelectronic devices –  
Semiconductor lasers**

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

U

*Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
1 Domaine d'application .....	8
2 Références normatives .....	8
3 Généralités .....	10
3.3 Termes généraux .....	10
3.4 Termes concernant les valeurs limites et les caractéristiques essentielles .....	12
4 Valeurs limites et caractéristiques essentielles .....	20
4.1 Type .....	20
4.2 Semiconducteur .....	20
4.3 Détails de dessin d'encombrement et encapsulation .....	20
4.4 Valeurs limites (caractéristiques maximales absolues) .....	22
4.5 Caractéristiques électriques et optiques .....	22
4.6 Informations supplémentaires – Dépendance à la température de la longueur d'onde .....	26
5 Méthodes de mesure .....	26
5.1 Mesure du flux énergétique .....	26
5.2 Stabilité du flux énergétique en sortie .....	26
5.3 Profil de domaine temporel .....	30
5.4 Durée de vie .....	36
5.5 Caractéristiques optiques du faisceau laser .....	38
Annexe A (informative) Liste de référence des termes techniques et des définitions liés au profil dans l'espace et aux caractéristiques spectrales .....	46
Annexe B (informative) Liste de référence des méthodes de mesure liées au profil dans l'espace et aux caractéristiques spectrales .....	54
Annexe C (informative) Liste de référence des termes techniques et des définitions et des méthodes de mesure, liés à la mesure de flux et à la durée de vie .....	56
Figure 1 – Dispositif avec fibre et sans lentille .....	12
Figure 2 – Temps de commutation .....	14
Figure 3 – Courant au seuil d'une diode laser .....	18
Figure 4 – Schéma du circuit de base .....	26
Figure 5 – Schéma du circuit de base .....	30
Figure 6 – Schéma de réponse d'impulsion type .....	34
Figure 7 – Schéma du circuit de base .....	36
Figure 8 – Angle à mi-intensité .....	38
Figure 9 – Relation entre le plan spécifié et le plan de référence mécanique .....	40
Figure 10 – Schéma du montage de mesure de base .....	40
Figure 11 – Dispositif de mesure pour $D_{1/2}$ et $D_{1/e^2}$ .....	42
Tableau 1 – Caractéristiques électriques et optiques .....	22

## CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 General.....	11
3.1 Physical concepts.....	11
3.3 General terms.....	11
3.4 Terms related to ratings and characteristics.....	13
4 Essential rating and characteristics.....	21
4.1 Type.....	21
4.2 Semiconductor.....	21
4.3 Details of outline drawing and encapsulation.....	21
4.4 Limiting values (absolute maximum ratings).....	23
4.5 Electrical and optical characteristics.....	23
4.6 Supplementary information – Temperature dependence of wavelength.....	27
5 Measurement methods.....	27
5.1 Power measurement.....	27
5.2 Output power stability.....	27
5.3 Time domain profile.....	31
5.4 Lifetime.....	37
5.5 Optical characteristics of the laser beam.....	39
Annex A (informative) Reference list of technical terms and definitions related to spatial profile and spectral characteristics.....	47
Annex B (informative) Reference list of measurement methods related to spatial profile and spectral characteristics.....	55
Annex C (informative) Reference list of technical terms and definitions, and measurement methods, related to power measurement and lifetime.....	57
Bibliography.....	59
Figure 1 – Device with air flow but without lens.....	13
Figure 2 – Switching times.....	15
Figure 3a – Derivative threshold current of a laser diode.....	17
Figure 3b – Extrapolated threshold current of a laser diode.....	19
Figure 4 – Basic circuit diagram.....	27
Figure 5 – Basic circuits diagram.....	31
Figure 6 – Typical pulse response diagram.....	35
Figure 7 – Basic circuit diagram.....	37
Figure 8 – Half-intensity angle.....	39
Figure 9 – Relationship between the specified plane and the mechanical reference plane.....	41
Figure 10 – Basic measurement setup diagram.....	41
Figure 11.....	43
Table 1 – Electrical and optical characteristics.....	23

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –  
DISPOSITIFS DISCRETS –****Partie 5-4: Dispositifs optoélectroniques –  
Lasers à semiconducteurs**

## 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 n'a prévu aucune procédure de marque ne valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 encourus avant 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60747-5-4 a été établie par le sous-comité 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette première édition de la CEI 60747-5-4 a été élaborée par extraction des éléments applicables aux diodes lasers issus de la CEI 60747-5-1, de la CEI 60747-5-2 et de la CEI 60747-5-3, y compris leurs amendements. De plus, elle est partiellement basée sur la CEI 60747-5: 1992.

Elle doit être lue conjointement avec la CEI 62007-1 et la CEI 62007-2.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –  
DISCRETE DEVICES –****Part 5-4: Optoelectronic devices –  
Semiconductor lasers**

## 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 preparatory work. 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 provides no marking procedure to indicate approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60747-5-4 has been prepared by subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This first edition of IEC 60747-5-4 comprises laser diode relevant items taken from IEC 60747-5-1, IEC 60747-5-2 and IEC 60747-5-3, including their amendments. In addition, it is based partially on IEC 60747-5:1992.

It should be read jointly with IEC 62007-1 and IEC 62007-2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47E/292/FDIS	47E/294/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.

La liste de toutes les parties de la série CEI 60747, présentées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance 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.

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

FDIS	Report on voting
47E/292/FDIS	47E/294/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.

The list of all parts of IEC 60747 series, under the general title *Semiconductor devices - Discrete devices*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

## DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – DISPOSITIFS DISCRETS –

### Partie 5-4: Dispositifs optoélectroniques – Lasers à semiconducteurs

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60747 couvre la terminologie, les valeurs limites et les caractéristiques essentielles ainsi que les méthodes de mesure pour les lasers à semiconducteurs.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 62007-1: *Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques – Partie 1: Valeurs limites et caractéristiques essentielles*

CEI 62007-2: *Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques – Partie 2: Méthodes de mesure*

ISO 11145: *Optique et instruments d'optique – Lasers et équipements associés aux lasers – Vocabulaire et symboles*

ISO 11146-1: *Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai des paramètres des faisceaux laser – Largeurs du faisceau, angle de divergence et facteur de propagation du faisceau – Partie 1: Faisceaux stigmatiques et astigmatiques simples*

ISO 11146-2: *Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai des paramètres des faisceaux laser – Largeurs du faisceau, angle de divergence et facteur de propagation du faisceau – Partie 2: Faisceaux astigmatiques généraux*

ISO 11146-3: *Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai des paramètres des faisceaux laser – Largeurs du faisceau, angle de divergence et facteur de propagation du faisceau – Partie 3: Classification intrinsèque et géométrie du faisceau laser, propagation et détails des méthodes d'essai (Rapport Technique)*

ISO 11554: *Optique et instruments d'optique – Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai de la puissance et de l'énergie des faisceaux lasers et de leurs caractéristiques temporelles*

ISO 11750: *Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai des paramètres du faisceau laser – Stabilité de visée du faisceau*

ISO 12005: *Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai des paramètres du faisceau laser – Polarisation*

ISO 13694: *Optique et instruments d'optique – Lasers et équipements associés aux lasers – Méthodes d'essai de distribution de la densité de puissance (d'énergie) du faisceau laser*

ISO 13695: *Optique et instruments d'optique – Laser et équipements associés aux lasers: Méthodes d'essai des caractéristiques spectrales des lasers*

ISO 17526: *Optique et instruments d'optique – Lasers et équipements associés aux lasers – Durée de vie des lasers*

## SEMICONDUCTOR DEVICES – DISCRETE DEVICES –

### Part 5-4: Optoelectronic devices – Semiconductor laser

#### 1 Scope

This part of IEC 60747 deals with the terminology, the essential ratings and characteristics as well as the measuring methods of semiconductor lasers.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references the latest edition of the reference document (including any amendments) applies.

IEC 62007-1, *Semiconductor optoelectric devices for fibre optic system applications – Part 1: Essential ratings and characteristics*

IEC 62007-2, *Semiconductor optoelectric devices for fibre optic system applications – Part 2: Measuring methods*

ISO 11145, *Optics and optical instruments – Lasers and laser related equipment – Vocabulary and symbols*

ISO 11146-1, *Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios – Part 1: Stigmatic and simple astigmatic beams*

ISO 11146-2, *Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios – Part 2: General astigmatic beams*

ISO 11146-3, *Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam widths, divergence angles and beam propagation ratios – Part 3: Intrinsic and geometrical laser beam classification, operation and details of test methods*

ISO 11554, *Optics and optical instruments – Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam power, energy and temporal characteristics*

ISO 11670, *Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam parameters - Beam positional stability*

ISO 12001, *Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam parameters – Polarization*

ISO 13694, *Optics and optical instruments – Lasers and laser-related equipment – Test methods for laser beam power (energy) density distribution*

ISO 13695, *Optics and photonics – Laser and laser-related equipment – Test methods for the spectral characteristics of lasers*

ISO 17526, *Optics and optical instruments – Lasers and laser related equipment – Lifetime of lasers*