

**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**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60747-5-4:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**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 Varembé, 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 fenêtre mais sans lentille	12
Figure 2 – Temps de commutation	14
Figure 3 – Courant de 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 window 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 marquage 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 découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de 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 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 provides no marking procedure to indicate its 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-5-4:2006

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-5-4:2006

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 11670: *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, propagation 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 12005, *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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 Concepts physiques

- a) Rayonnement (électromagnétique); radiation (électromagnétique) (VEI 845-01-01)
- b) Rayonnement optique (voir VEI 845-01-02)
- c) Rayonnement visible (VEI 845-01-03)

NOTE Il n'y a pas de limites précises pour le domaine spectral du rayonnement visible; ces limites dépendent du flux énergétique qui atteint la rétine et de la sensibilité de l'observateur. La limite inférieure est prise généralement entre 360 nm et 400 nm et la limite supérieure entre 760 et 830 nm.

- d) Rayonnement infrarouge (voir VEI 845-01-04, spécialisé)
- e) Rayonnement ultraviolet (voir VEI 845-01-05, spécialisé)
- f) Lumière (VEI 845-01-06, sans la Note 2 qui n'est pas applicable)
 - Lumière perçue (VEI 845-02-17)
 - Rayonnement visible (VEI 845-01-03)

3.2 Types de dispositifs – Laser à semiconducteurs (diode laser)

Diode à semiconducteurs qui émet un rayonnement optique cohérent par une émission stimulée résultant de la recombinaison d'électrons libres et de trous lorsqu'elle est excitée par un courant électrique de valeur supérieure au courant de seuil de la diode.

NOTE La diode laser est montée sur une embase ou dans un boîtier avec ou sans moyen de couplage (par exemple, lentille, fibre amorce).

3.3 Termes généraux

3.3.1

axe du faisceau

(voir ISO 11145)

3.3.2

accès optique

configuration géométrique référencée à un plan extérieur ou une surface extérieure du dispositif et destinée à spécifier le rayonnement optique émis par un dispositif émetteur

NOTE Il convient que la configuration géométrique soit spécifiée par le fabricant à l'aide de paramètres géométriques, par exemple:

- position, forme et taille de la zone émettrice,
- angle d'émission ou de réception,
- autres paramètres, tels que: ouverture numérique de la fibre optique,
- orientation de l'axe optique.

Exemple:

Signification des annotations dans les figures:

α = angle de réception ou angle d'émission



= accès optique de diamètre D

Réf. = lieu de référence pour la définition de l'accès optique

3 Terms and definitions

For the purpose of this document, the following terms and definitions apply.

3.1 Physical concepts

- a) (Electromagnetic) radiation (IEV 845-01-01)
- b) Optical radiation (see IEV 845-01-02)
- c) Visible radiation (IEV 845-01-03)

NOTE There are no precise limits for the spectral range of visible radiation since they depend upon the amount of output power available and the responsivity of the observer. The lower limit is generally taken between 360 nm and 400 nm and the upper limit between 760 nm and 830 nm.

- d) Infrared radiation (see IEV 845-01-04, specialized)
- e) Ultraviolet radiation (see IEV 845-01-05, specialized)
- f) Light (IEV 845-01-06, without Note 2 which is not relevant)
 - Perceived light (IEV 845-02-17)
 - Visible radiation (IEV 845-01-03)

3.2 Types of devices – Semiconductor laser (laser diode)

Semiconductor diode that emits coherent optical radiation through stimulated emission resulting from the recombination of free electrons and holes when an electric current exceeds the threshold current of the diode.

NOTE The laser diode chip is mounted on a submount or in a package with or without coupling means (e.g. lens, fibre pigtail).

3.3 General terms

3.3.1

beam axis

(see ISO 11145)

3.3.2

optical port

geometrical configuration, referenced to an external plane or surface of the device, that is used to specify the optical radiation emitted from an emitting device.

NOTE The geometrical configuration should be specified by the manufacturer by means of geometrical information, e.g.:

- location, shape and size of the area of emission,
- angle of emission or acceptance,
- other parameters, e.g. numerical aperture of optical fibre,
- orientation of beam axis.

Example:

Signification of annotations in the figure:

α = acceptance angle or emission angle



= optical port with diameter D

Ref. = reference locus for the definition of the optical port

Dispositifs sous boîtier

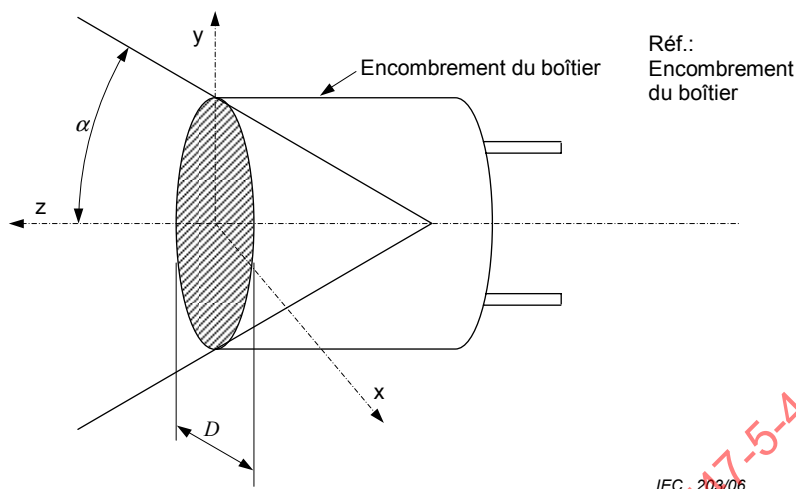


Figure 1 – Dispositif avec fenêtre mais sans lentille

3.4 Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques essentielles

3.4.1 temps de commutation

NOTE Les valeurs limites spécifiées inférieure et supérieure mentionnées dans les définitions 3.4.1.1 à 3.4.1.6 sont généralement égales à 10 % et à, respectivement, 90 % de l'amplitude des impulsions (voir Figure 3).

3.4.1.1 temps de croissance

t_r
(voir ISO 11554)

3.4.1.2 temps de décroissance

t_f
(voir ISO 11554)

NOTE La version actuelle de l'ISO 11554 ne donne pas de définition pour le temps de décroissance. Pour l'instant, il convient de se reporter aux descriptions de la Figure 2 tant que la version complète de la définition du temps de décroissance n'est pas fixée dans l'ISO 11554.

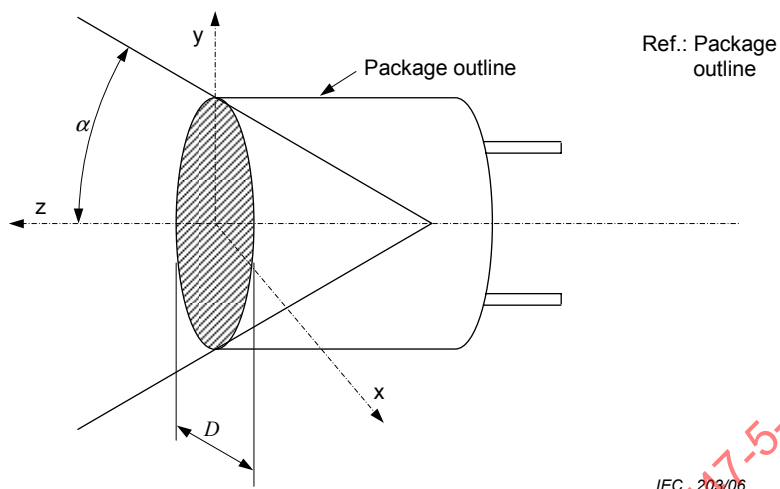
3.4.1.3 temps de retard à l'établissement

$t_{d(on)}$
intervalle de temps entre le moment où le signal électrique d'entrée atteint un niveau spécifié (sauf indication contraire 10 %) et le moment où le signal optique de sortie atteint un niveau spécifié (10 % de la valeur maximale continue sauf indication contraire)

3.4.1.4 temps d'établissement

t_{on}
intervalle de temps entre le moment où le signal électrique d'entrée atteint un niveau spécifié (sauf indication contraire 10 %) et le moment où le signal optique de sortie atteint un niveau spécifié (90 % de la valeur maximale continue sauf indication contraire)

$$t_{on} = t_{d(on)} + t_r$$

Packaged devices**Figure 1 – Device with window but without lens****3.4 Terms related to ratings and characteristics****3.4.1 switching times**

NOTE The specified lower and upper limit values referred to in 3.4.1.1 to 3.4.1.6 are usually 10 % and 90 % of the amplitude of the pulses (see Figure 3).

3.4.1.1 rise time

t_r
(see ISO 11554)

3.4.1.2 fall time

t_f
(see ISO 11554)

NOTE In the most recent edition of ISO 11554, there is no definition regarding fall time. For the time being, the descriptions of Figure 2 should be referred to until the complete version of fall time definition is fixed in ISO 11554.

3.4.1.3 turn-on delay time

$t_{d(on)}$
time interval between the instant the electrical input signal reaches a specified level (10 % unless otherwise stated) and the instant the optical output signal reaches a specified level (10 % of the steady-state maximum unless otherwise stated)

3.4.1.4 turn-on time

t_{on}
time interval between the instant the electrical input signal reaches a specified level (10 % unless otherwise stated) and the instant the optical output signal reaches a specified level (90 % of the steady-state maximum unless otherwise stated)

$$t_{on} = t_{d(on)} + t_r$$

3.4.1.5

temps de retard à la coupure

$t_{d(off)}$

intervalle de temps entre le moment où le signal électrique d'entrée diminue pour atteindre un niveau spécifié (sauf indication contraire 90 %) et le moment où le signal optique de sortie diminue pour atteindre un niveau spécifié (90 % de la valeur maximale continue sauf indication contraire)

3.4.1.6

temps de coupure

t_{off}

intervalle de temps entre le moment où le signal électrique d'entrée diminue pour atteindre un niveau spécifié (sauf indication contraire 90 %) et le moment où le signal optique de sortie diminue pour atteindre un niveau spécifié (10 % de la valeur maximale continue sauf indication contraire)

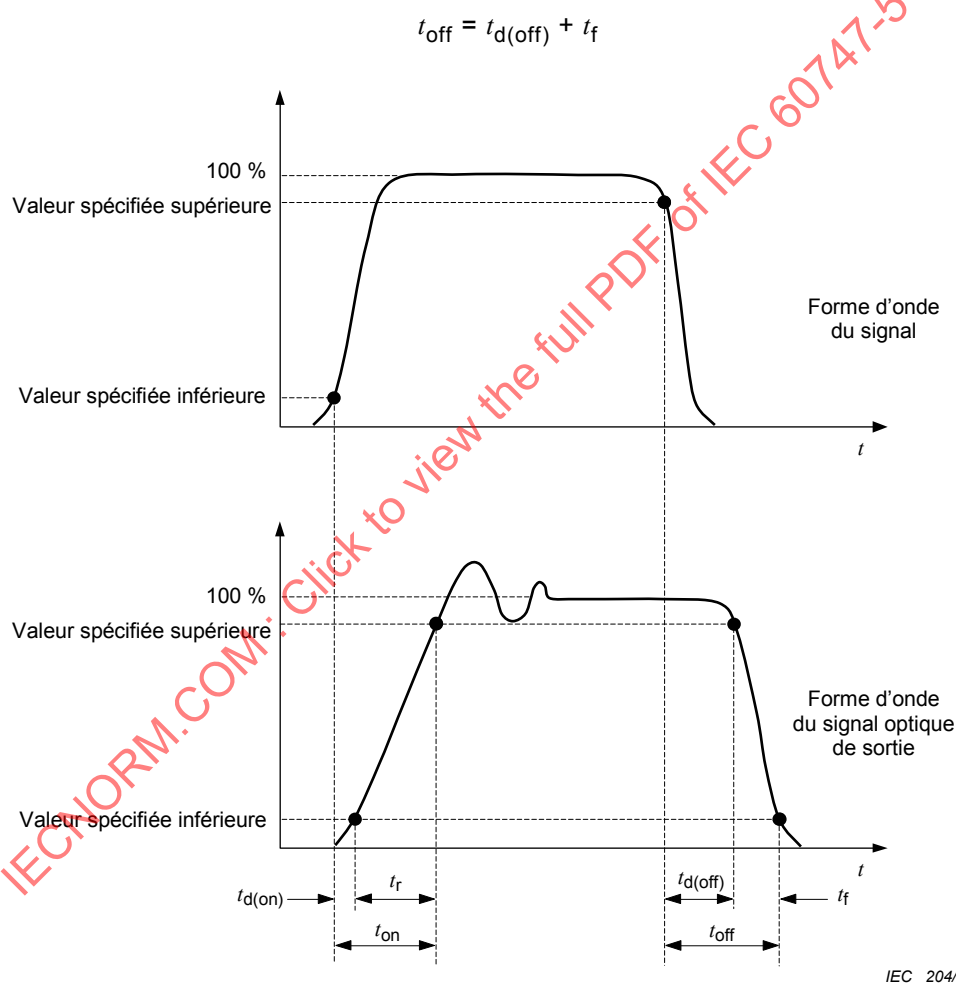


Figure 2 – Temps de commutation

NOTE Les valeurs spécifiées inférieure et supérieure indiquent, respectivement, 10 % et 90 %, sauf indication contraire.

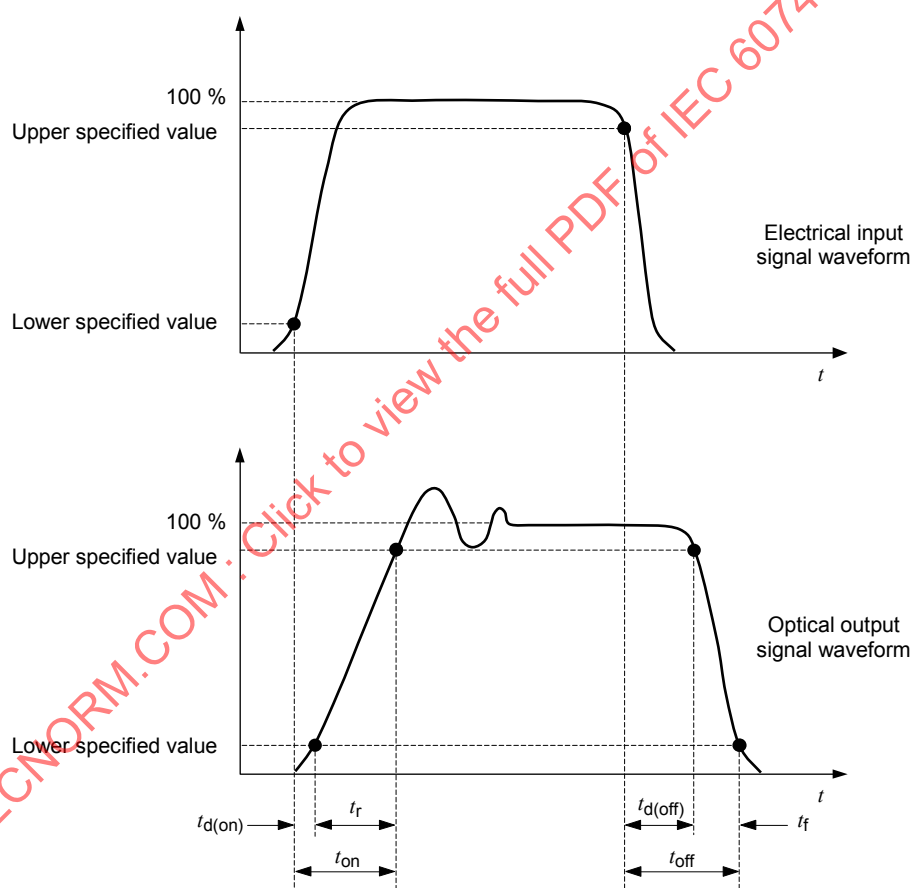
3.4.1.5**turn-off delay time** $t_{d(off)}$

time interval between the instant the electrical input signal downs a specified level (90 % unless otherwise stated) and the instant the optical output signal downs a specified level (90 % of the steady-state maximum unless otherwise stated)

3.4.1.6**turn-off time** t_{off}

time interval between the instant the electrical input signal downs a specified level (90 % unless otherwise stated) and the instant the optical output signal downs a specified level (10 % of the steady-state maximum unless otherwise stated).

$$t_{off} = t_{d(off)} + t_f$$



IEC 204/06

NOTE Lower and upper specified values indicate 10 % and 90 %, respectively, unless other wise stated.

Figure 2 – Switching times

3.4.2

flux énergétique de sortie

P

(voir ISO 13694)

3.4.3

efficacité du flux énergétique de sortie différentiel

η_d

efficacité du flux énergétique pour la modulation en petits signaux:

$$\eta_d = dP / dI_F$$

NOTE 1 La dimension de η_d est W/A.

NOTE 2 Le terme «efficacité pour la modulation en petits signaux» est utilisé en tant que synonyme.

NOTE 3 L'efficacité quantique du flux énergétique différentiel de sortie = $q/h\nu$ η_{ed} est également applicable lorsque

q est la charge de l'électron,

ν est la fréquence optique,

h est égale à $6,62 \times 10^{-34}$ Js (Constante de Planck).

3.4.4

courant de seuil (d'un laser à semiconducteurs)

I_{TH}

courant direct obtenu à partir d'une des deux méthodes suivantes.

a) Courant de seuil dérivé $I_{TH(D)}$

Courant direct auquel la dérivée seconde de la courbe du flux énergétique P en fonction du courant direct I_F atteint son premier maximum (voir Figure 3a).

b) Courant de seuil extrapolé

Courant direct auquel se coupent les deux lignes droites extrapolées de l'émission stimulée et de l'émission spontanée (voir Figure 3b).

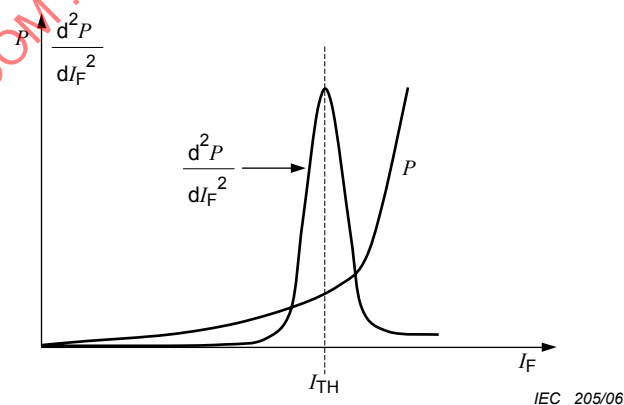


Figure 3a – Courant de seuil dérivé d'une diode laser

3.4.2**output power** **P**

(see ISO 13694)

3.4.3**differential output (radiant) power efficiency** **η_d**

output power efficiency for small-signal modulation:

$$\eta_d = dP / dI_F$$

NOTE 1 Dimension of η_d is W/A.

NOTE 2 The term "small-signal modulation efficacy" is used as a synonym.

NOTE 3 Differential output power quantum efficiency = $q/h\nu \eta_d$ is also applicable, where q is the electron charge, ν is the optical frequency, h is equal $6,62 \times 10^{-34}$ Js (Planck's constant).**3.4.4****threshold current (of a semiconductor laser)** **I_{TH}**

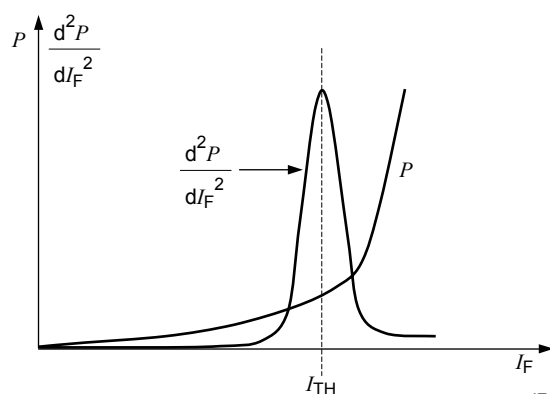
forward current derived from one of the following two methods:

- a) Derivative threshold current
- $I_{TH(D)}$

The forward current at which the second derivative of the curve showing output power P versus forward current I_F has its first maximum (see Figure 3a).

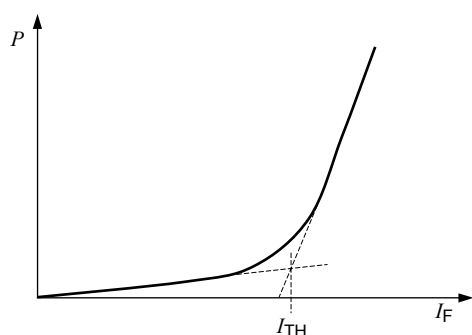
- b) Extrapolated threshold current

The forward current at which the extrapolated two straight lines of the stimulated emission and the spontaneous emission cross each other (see Figure 3b).



IEC 205/06

Figure 3a – Derivative threshold current of a laser diode



IEC 206/06

Figure 3b – Extrapolated threshold current of a laser diode

Figure 3 – Courant de seuil d'une diode laser

3.4.5

caractéristiques du bruit (d'un laser à semiconducteurs)

3.4.5.1

bruit d'intensité relative

RIN

(voir ISO 11554)

3.4.5.2

rapport porteuse sur bruit

CIN

Quotient de:

- la moyenne quadratique du flux énergétique à la fréquence spécifiée,
- la moyenne quadratique des fluctuations du flux énergétique dans une bande de fréquence dont la largeur unitaire est centrée sur la fréquence de la porteuse

3.4.6

fréquence de coupure en petits signaux

f_c

(voir ISO 11554)

3.4.7

caractéristiques optiques du faisceau laser

(voir ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3, ISO 11670, ISO 13694 et ISO 13695)

3.4.7.1

profil dans l'espace

(voir ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3, ISO 11670 et ISO 13694)

3.4.7.2

caractéristiques spectrales

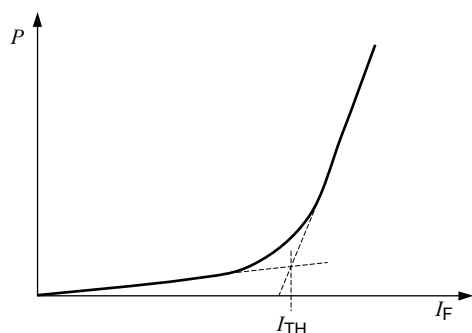
(voir ISO 13695)

3.4.8

angle à mi-intensité

$\theta_{1/2}$

dans le diagramme de rayonnement, angle à l'intérieur duquel l'intensité énergétique est supérieure ou égale à la moitié de l'intensité maximale



IEC 206/06

Figure 3b – Extrapolated threshold current of a laser diode

Figure 3 – Threshold current of a laser diode

3.4.5 noise characteristics (of a semiconductor laser)

3.4.5.1

relative intensity noise

RIN

(see ISO 11554)

3.4.5.2

carrier-to-noise ratio

CIN

The quotient of:

- the mean square radiant power at the specified frequency, to
- the mean square radiant power fluctuations normalized to a frequency band of unit width centered on the carrier frequency

3.4.6

small signal cut-off frequency

f_c

(see ISO 11554)

3.4.7

optical characteristics of the laser beam

(see ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3, ISO 11670, ISO 13694 and ISO 13695)

3.4.7.1

spatial profile

(see ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3, ISO 11670 and ISO 13694)

3.4.7.2

spectral characteristics

(see ISO 13695)

3.4.8

half-intensity angle

$\theta_{1/2}$

in a radiation diagram, the angle within which the radiant intensity is greater than or equal to half of the maximum intensity

3.4.9

angle à intensité $1/e^2$

θ_{1/e^2}

dans le diagramme de rayonnement, angle à l'intérieur duquel l'intensité énergétique est supérieure ou égale à $1/e^2$ de l'intensité maximale

3.4.10

largeur à mi-intensité

$D_{1/2}$

largeur totale d'un faisceau à l'intérieur duquel la densité de flux énergétique est supérieure ou égale à la moitié de la densité de flux énergétique à une position spécifiée z le long de la direction de propagation du faisceau

3.4.11

largeur à intensité $1/e^2$

D_{1/e^2}

largeur totale d'un faisceau à l'intérieur duquel la densité de flux énergétique est supérieure ou égale à $1/e^2$ de la densité de flux énergétique à une position spécifiée z le long de la direction de propagation du faisceau

4 Valeurs limites et caractéristiques essentielles

NOTE Les termes et les exigences nécessaires pour les valeurs limites et les caractéristiques essentielles sont définis dans la CEI 60747-1.

4.1 Type

Lasers à semiconducteurs à température ambiante ou à température de boîtier.

4.2 Semiconducteur

4.2.1 Matériau

Matériaux du type GaAlAs, InGaAsP, InGaAlP, InGaAlN.

4.2.2 Structure

4.2.2.1 Structure épitaxiale

Structure telle que puits quantique (unique ou multiple), points quantiques, émettant en surface.

4.2.2.2 Structure latérale

Structure telle que guidage en gain, guidage par l'indice, réseau à contre-réaction distribuée, à large zone, couplée en phase.

4.3 Détails de dessin d'encombrement et encapsulation

- Numéro de référence CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.
- Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.
- Identification des bornes et indication d'une connexion électrique éventuelle entre une borne et le boîtier.
- Caractéristiques de l'accès optique: orientation par rapport aux axes mécaniques, position par rapport aux axes mécaniques, surface, ouverture numérique.

NOTE Il convient que l'ouverture numérique soit essentielle en fonction de l'application.

3.4.9 **$1/e^2$ -intensity angle** θ_{1/e^2}

in a radiation diagram, the angle within which the radiant intensity is greater than or equal to $1/e^2$ of the maximum intensity

3.4.10**half-intensity width** $D_{1/2}$

full width of a beam, within which the power density is greater than or equal to half of the maximum power density at a specified position z along the beam propagation direction

3.4.11 **$1/e^2$ -intensity width** D_{1/e^2}

full width of a beam, within which the power density is greater than or equal to $1/e^2$ of the maximum power density at a specified position z along the beam propagation direction

4 Essential rating and characteristics

NOTE Terms and requirements needed for essential ratings and characteristics are defined in IEC 60747-1.

4.1 Type

Ambient-rated or case-rated semiconductor lasers.

4.2 Semiconductor**4.2.1.1 Material**

Material such as GaAlAs, InGaAsP, InGaAs, InGaAlN.

4.2.2 Structure**4.2.2.1 Epitaxial structure**

Structure such as (single or multi) quantum well, quantum dots, surface emitting.

4.2.2.2 Lateral structure

Structure such as gain guiding, index guiding, distributed feed-back, broad area, phase-coupled array.

4.3 Details of outline drawing and encapsulation

- a) IEC and/or national reference number of the outline drawing.
- b) Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other.
- c) Terminal identification and indication of any electrical connection between a terminal and the case.
- d) Characteristics of the optical port: orientation relative to mechanical axes, position relative to mechanical axes, area, numerical aperture.

NOTE Numerical aperture should be essential depend on application.

4.4 Valeurs limites (caractéristiques maximales absolues)

Dans la gamme des températures de fonctionnement sauf indication contraire.

4.4.1 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg})

4.4.2 Températures minimale et maximale de fonctionnement

- Température ambiante ou de boîtier (T_{amb} ou T_{case}).
- Température de l'embase, s'il y a lieu (T_{sub}).

4.4.3 Température maximale de soudage (temps de soudage et distance minimale par rapport au boîtier (T_{sld}))

4.4.4 Tension inverse maximale (V_{RM})

4.4.5 Une ou plusieurs des valeurs maximales ci-dessous à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C avec courbe de réduction ou facteur de réduction en fonction de la température

- Courant direct maximal continu (I_{FM}).
- Flux énergétique maximal en sortie continu (P_{M}).
- Courant direct maximal, en impulsions, à fréquence et rapport cyclique spécifiés (I_{FM}).
- Flux énergétique maximal, en impulsions, à fréquence et rapport cyclique spécifiés (P_{M}).

4.5 Caractéristiques électriques et optiques

Le flux énergétique doit être spécifié en fonctionnement continu ou en impulsions selon le dispositif. ΔI_{F} est un courant direct dépassant la valeur mesurée du courant de seuil I_{TH} du dispositif en mesure. Les caractéristiques électriques et optiques sont référencées dans le Tableau 1 suivant.

Tableau 1 – Caractéristiques électriques et optiques

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Symboles	Spécifications		
				Exigées	Options ³⁾	Exigences
4.5.1	Tension directe	I_{F} ou P spécifié	V_{F}	x		Max.
4.5.2	Courant de seuil		I_{TH}	x		Min. et Max.
4.5.3	Flux énergétique au courant de seuil	I_{TH}	P_{TH}	x		Max.
4.5.4	Courant direct au-dessus du courant de seuil	P spécifié	ΔI_{F}	x		Max.
4.5.5	Courant direct au-dessus du courant de seuil	P spécifié, $T = T_{\text{case max}}$ ou $T_{\text{amb max}}$	ΔI_{F}	x		Max.
4.5.6	Efficacité différentielle	P ou ΔI_{F} spécifié	η_{d}	x		Min. et Max.
4.5.7	Longueur d'onde d'émission maximale	ΔI_{F} ou P spécifié	λ_{p}	x		Min. et Max.
4.5.8	Longueur d'onde centrale	ΔI_{F} ou P spécifié	λ_{c}	x		Min. et Max.

4.4 Limiting values (absolute maximum ratings)

Over the operating temperature range, unless otherwise stated.

4.4.1 Minimum and maximum storage temperatures (T_{stg})

4.4.2 Minimum and maximum operating temperatures

- Ambient or case temperature (T_{amb} or T_{case}).
- Submount temperature, where appropriate (T_{sub}).

4.4.3 Maximum soldering temperature (soldering time and minimum distance to case) (T_{std})

4.4.4 Maximum reverse voltage (V_{RM})

4.4.5 One or more of the following at an ambient or case temperature of 25 °C together with a derating curve or derating factor with temperature

- Maximum continuous forward current (I_{FM}).
- Maximum continuous output power (P_{M}).
- Maximum pulsed forward current at stated frequency and pulse duration (I_{FM}).
- Maximum pulsed output power at stated frequency and pulse duration (P_{M}).

4.5 Electrical and optical characteristics

Output power shall be specified as continuous or pulsed as appropriate to the device. ΔI_{F} indicates a forward current above the measured threshold current I_{TH} of the device being measured. Electrical and optical characteristics are referenced in following Table 1.

Table 1 – Electrical and optical characteristics

Ref.	Characteristics	Conditions at T_{amb} or $T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$, unless otherwise stated	Symbol	Specifications		
				Required	Options ³⁾	Requirement
4.5.1	Forward voltage	I_{F} or P specified	V_{F}	×		Max.
4.5.2	Threshold current		I_{TH}	×		Min. and Max.
4.5.3	Output power at threshold	I_{TH}	P_{TH}	×		Max.
4.5.4	Forward current above threshold	P specified	ΔI_{F}	×		Max.
4.5.5	Forward current above threshold	P specified, $T = T_{\text{case max}}$ or $T_{\text{amb max}}$	ΔI_{F}	×		Max.
4.5.6	Differential efficiency	P or ΔI_{F} specified	η_{d}	×		Min. and Max.
4.5.7	Peak emission wavelength	ΔI_{F} or P specified	λ_{p}	×		Min. and Max.
4.5.8	Central wavelength	ΔI_{F} or P specified	λ_{c}	×		Min. and Max.

Tableau 1 (suite)

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Symboles	Spécifications		
				Exigées	Options ³⁾	Exigences
4.5.9	Largeur de bande spectrale	ΔI_F ou P spécifié	$\Delta\lambda$	x		Min. et Max.
4.5.10	ou: Valeur efficace de largeur de bande spectrale	ΔI_F ou P spécifié	$\Delta\lambda_{rms}$	x		Min. et Max.
4.5.11	ou: Nombre de modes longitudinaux dans une largeur de bande spécifiée et espacement de mode dans un domaine de longueur d'onde	ΔI_F ou P spécifié	n_m s_m	x x		Min. et Max. Min. et Max.
4.5.12	Rapport de suppression de mode proche (SMS)	ΔI_F ou P spécifié	SMS		x	Min.
4.5.13	Angles de divergence ^{4),5)} ou	ΔI_F ou P spécifié	$\theta\sigma$		x	Min.
4.5.14	Angle à mi-intensité sur deux plans spécifiés ⁴⁾	ΔI_F ou P spécifié	$\theta_{1/2} (1)1$ $\theta_{1/2} (2)2$		x x	Max.
4.5.15	Angle à intensité $1/e^2$ sur deux plans spécifiés ⁵⁾	ΔI_F ou P spécifié	$\theta_{1/e^2} (1)1$ $\theta_{1/e^2} (2)2$		x x	Max.
4.5.16	Angle de désalignement	ΔI_F ou P spécifié	$\Delta\theta$		x	Max.
4.5.17	Largeur à mi-intensité sur le miroir de la diode laser	ΔI_F ou P spécifié, axes de référence spécifiés	$D_{1/2} (x)1$ $D_{1/2} (y)2$		x	Min. et Max.
4.5.18	ou: Largeur à intensité $1/e^2$ sur le miroir de la diode laser	ΔI_F ou P spécifié, axes de référence spécifiés	$D_{1/e^2} (x)1$ $D_{1/e^2} (y)2$		x x	Min. et Max.
4.5.19	Différence astigmatique ⁶⁾	ΔI_F ou P spécifié, axes de référence spécifiés	d_A		x	Max.
4.5.20	Temps de commutation	Conditions de polarisation (ΔI_F ou ΔP) spécifiées	t_r, t_f		x	Max.
4.5.21	Temps de croissance et temps de décroissance ou: Temps d'établissement et de coupure	Impulsion de courant à l'entrée, largeur et rapport cyclique spécifiés	t_{on}, t_{off}			Max.
4.5.22	Fréquence de coupure en petits signaux	ΔI_F ou P spécifié	f_c		x	Min.
4.5.23	Bruit d'intensité relative	$P, f_0, \Delta f_N$ spécifiés	RIN		x	Max.
4.5.24	Rapport porteuse à bruit	$P, f_0, \Delta f, f_m, m$ spécifiés	C/N		x	Max.
4.5.25	Capacité totale	ΔI_F ou P , ou V_R spécifiés fréquence spécifiée	C_{tot}		x	Max.
4.5.26	Inductance totale	ΔI_F ou P , ou V_R spécifiés fréquence spécifiée	L_{tot}		x	Max.
4.5.27	Paramètre S_{11}	ΔI_F ou P spécifié fréquence spécifiée	S_{11}		x	Max.

Table 1 (continued)

Ref.	Characteristics	Conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ °C}$, unless otherwise stated	Symbol	Specifications		
				Required	Options ³⁾	Requirement
4.5.9	Spectral bandwidth	ΔI_F or P specified	$\Delta\lambda$	×		Min. and Max.
4.5.10	or: RMS spectral bandwidth	ΔI_F or P specified	$\Delta\lambda_{rms}$	×		Min. and Max.
4.5.11	or: Number of longitudinal modes within a specified bandwidth and mode spacing in the wavelength domain	ΔI_F or P specified	n_m s_m	×		Min. and Max. Min. and Max.
4.5.12	Side-mode suppression ratio	ΔI_F or P specified	SMS		×	Min.
4.5.13	Divergence angles ⁴⁾ , ⁵⁾ or	ΔI_F or P specified	θ σ		×	Min.
4.5.14	Half-intensity angle in two specified planes ⁴⁾	ΔI_F or P specified	$\theta_{1/2} (1)1)$ $\theta_{1/2} (2)2)$		×	Max.
4.5.15	$1/e^2$ -intensity angle in two specified planes ⁵⁾	ΔI_F or P specified	$\theta_{1/e^2} (1)1)$ $\theta_{1/e^2} (2)2)$		×	Max.
4.5.16	Misalignment angle	ΔI_F or P specified	$\Delta\theta$		×	Max.
4.5.17	Half-intensity width at the facet of laser diode	ΔI_F or P specified, reference axes specified	$D_{1/2} (x)1)$ $D_{1/2} (y)2)$		×	Min. and Max.
4.5.18	or: $1/e^2$ -intensity width at the facet of laser diode	ΔI_F or P specified, reference axes specified	$D_{1/e^2} (x)1)$ $D_{1/e^2} (y)2)$		×	Min. and Max.
4.5.19	Astigmatic difference ⁶⁾	ΔI_F or P specified, reference axes specified	d_A		×	Max.
4.5.20	Switching times Rise time and fall time or:	Bias conditions (ΔI_F or ΔP) specified	t_r , t_f		×	Max.
4.5.21	Turn-on time and turn-off time	Input pulse current, width and duty specified	t_{on} , t_{off}			Max.
4.5.22	Small-signal cut-off frequency	ΔI_F or P specified	f_c		×	Min.
4.5.23	Relative intensity noise	P , f_o , Δf_N specified	RIN		×	Max.
4.5.24	Carrier-to-noise ratio	P , f_o , Δf , f_m , m specified	C/N		×	Max.
4.5.25	Total capacitance	ΔI_F or P , or V_R specified frequency specified	C_{tot}		×	Max.
4.5.26	Total inductance	ΔI_F or P , or V_R specified frequency specified	L_{tot}		×	Max.
4.5.27	S_{11} parameter	ΔI_F or P specified frequency specified	S_{11}		×	Max.

Tableau 1 (suite)

1) Parallèle au plan de référence.
2) Perpendiculaire au plan de référence.
3) Il convient que les options soient spécifiées en fonction des applications.
4) Il convient d'utiliser seulement l'angle de divergence selon l'ISO 11145. Pour l'instant, les fiches techniques peuvent utiliser à la fois l'angle de divergence et l'angle à mi-intensité. Les fabricants et les utilisateurs doivent déterminer le paramètre en fonction des applications.
5) Il convient de prendre des précautions afin de ne pas confondre l'angle de divergence avec l'angle à mi-intensité, car ils sont définis par rapport à des concepts totalement différents.
6) La différence astigmatique doit être fixée selon l'ISO 11146.

4.6 Informations supplémentaires – Dépendance à la température de la longueur d'onde

5 Méthodes de mesure

5.1 Mesure du flux énergétique

(voir ISO 11554)

NOTE Il convient que la préparation de la mesure de la puissance soit conforme à la description de l'ISO 11554, 6.1.1 ou 6.1.2, selon le cas.

5.2 Stabilité du flux énergétique en sortie

5.2.1 Bruit d'intensité relative

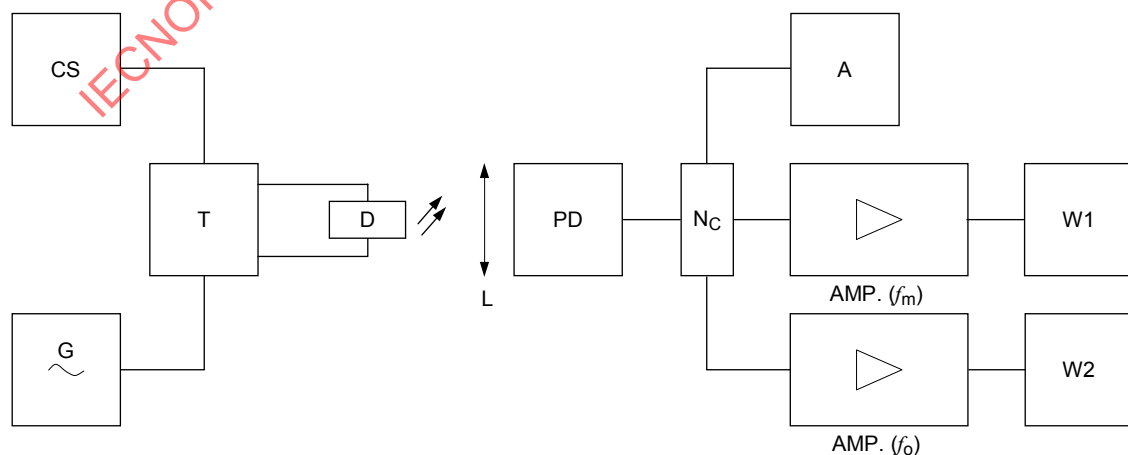
(voir ISO 11554)

5.2.2 Rapport porteuse à bruit

a) Objet

Mesurer le rapport porteuse à bruit (C/N) des lasers à semiconducteurs à un niveau de puissance de sortie spécifié (cw) dans les conditions de modulation spécifiées.

b) Schéma de circuit



IEC 207/06

Figure 4 – Schéma du circuit de base

Table 1 (continued)

1) Parallel to the reference plane.
2) Perpendicular to the reference plane.
3) Options should be specified appropriate to applications.
4) Only divergence angle according to ISO 11145 should be used. For the time being, data sheets may use both divergence angle and half-intensity angle. Manufacturers and users shall determine the parameter depending on applications.
5) Care should be taken in confusing the divergence angle with the half-intensity angle, because they are defined based on the completely different concept.
6) The astigmatic difference shall be and derived based on ISO 11146.

4.6 Supplementary information – Temperature dependence of wavelength

5 Measurement methods

5.1 Power measurement

(see ISO 11554)

NOTE Preparation for the power measurement should coincide with the description in ISO 11554, 6.1.1 or 6.1.2, which ever appropriate.

5.2 Output power stability

5.2.1 Relative intensity noise

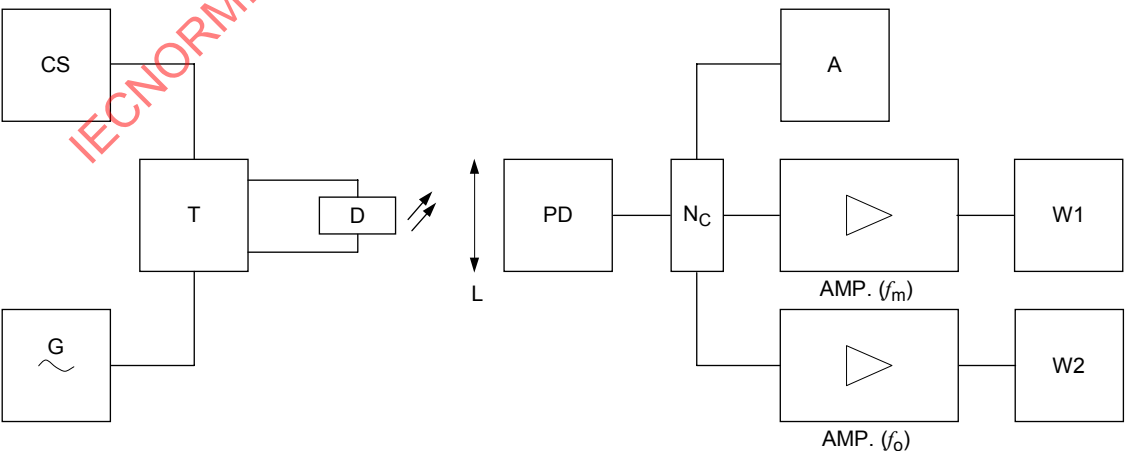
(see ISO 11554)

5.2.2 Carrier to noise ratio

a) Purpose

To measure the carrier to noise ratio (C/N) of semiconductor lasers at a specified output power level (cw) under specified modulation conditions.

b) Circuit diagram



IEC 207/06

Figure 4 – Basic circuit diagram

c) *Description du circuit*

CS = source de courant continu

D = dispositif mesuré

G = Générateur de courant alternatif

T = polarisation T ou circuit de polarisation passif

L = systèmes optiques convergents

PD = photodétecteur

A = appareil de mesure du courant

AMP(f_m) = amplificateur adapté à une utilisation à la fréquence f_m

W1 = wattmètre

AMP(f_o) = amplificateur et filtre adaptés à une utilisation à la fréquence f_o

W2 = wattmètre

N_C = réseau d'adaptation d'impédance et de division de signal

d) *Précautions à respecter*

L'association «photodétecteur + ampèremètre» doit être étalonnée comme une unité de mesure du flux énergétique sur la gamme de longueurs d'onde à l'étude.

Les systèmes convergents doivent être conçus:

- de manière à éviter une réflexion du rayonnement vers la diode ou le module laser;
- pour placer l'accès optique du dispositif mesuré sur l'accès optique du photodétecteur.

e) *Procédure de mesure*

Les conditions d'alimentation et de commande sont appliquées au dispositif mesuré D.

En premier lieu, on mesure et on note le courant photoélectrique (I_{ph}) qui résulte de l'éclairement (P spécifié) du photodétecteur. Une modulation RF est appliquée au dispositif mesuré via le circuit de polarisation: fréquence sinusoïdale f_m , profondeur de modulation m . La puissance électrique P_1 à la fréquence f_m est mesurée sur le wattmètre W1. Cette puissance électrique P_1 est liée au flux énergétique modulé au carré comme suit:

$$(\Delta\phi_m)^2 = \frac{P_1}{S^2 \times R_c}$$

où

S est la sensibilité du photodétecteur PD

R_c est la résistance de charge de PD [entrée de AMP(f_m)]

La puissance électrique du bruit N_{tot} à la fréquence f_o dans la bande de fréquences Δf est mesurée sur le wattmètre W2 (Il convient que f_o soit aussi proche que techniquement possible de f_m). Il s'agit de la somme du bruit de grenaille pur associé au courant photoélectrique I_{ph} et au bruit en excès dû aux fluctuations d'intensité de la source de rayonnement. Il faut mesurer le bruit de grenaille pur dans les mêmes conditions d'éclairement (même I_{ph}) en utilisant une source de rayonnement à «spectre optique large». La puissance du bruit électrique correspondant aux fluctuations du flux énergétique équivalent au bruit de grenaille pur (N_s) peut être mesurée avec W2:

$$\left(\frac{C}{B}\right)_{lin} = \frac{(\Delta\phi_m)}{\langle \Delta\phi_e^2 \rangle} = \frac{P_1}{(N_{tot} - N_s)} \times (\Delta f)$$

ou

$$\left(\frac{C}{N}\right) = 10 \log_{10} \left(\frac{C}{N}\right)_{lin}$$

c) *Circuit description*

CS = d.c. current source

D = device being measured

G = a.c. generator

T = bias T or passive biasing circuit

L = focusing lens systems

PD = photodetector

A = current measuring instrument

AMP(f_m) = amplifier suitable for use at frequency f_m

W1 = power meter

AMP(f_o) = amplifier and filter suitable for use at frequency f_o

W2 = power meter

N_C = impedance matching and signal dividing networkd) *Precautions to be observed*

The associated "photodetector + ammeter" shall be calibrated as an output power meter unit over the wavelength range under consideration.

The focusing systems shall be designed:

- to avoid radiation being reflected back into the laser diode or the laser module;
- to bring to focus the optical port of the device being measured onto the optical port of the photodetector.

e) *Measurement procedure*

The specified supply and drive conditions are applied to the device being measured, D.

The photocurrent (I_{ph}) resulting from the illumination (P specified) of the photodetector is measured first and noted. RF modulation is applied to the device being measured through the biasing circuit: sinewave frequency f_m , modulation depth m . The electrical power P_1 at frequency f_m is measured on the power meter W1. This electrical power P_1 is related to the modulated output power squared as follows:

$$(\Delta\phi_m)^2 = \frac{P_1}{S^2 \times R_c}$$

where

S is the responsivity of the photodetector PD;

R_c is the load resistance of PD [input of AMP(f_m)].

The noise electrical power N_{tot} at frequency f_o in the frequency band Δf is measured on the power meter W2 (f_o should be as close as technically possible to f_m). This is the sum of the pure shot noise associated with the photocurrent I_{ph} and the excess noise due to the radiation source intensity fluctuations. The pure shot noise must be measured under the same illumination conditions (same I_{ph}) using a "broad optical spectrum" radiation source. The electrical noise power corresponding to the pure shot noise equivalent output power fluctuations (N_s) can be measured with W2:

$$\left(\frac{C}{B}\right)_{lin} = \frac{(\Delta\phi_m)}{\langle\Delta\phi_e^2\rangle} = \frac{P_1}{(N_{tot} - N_s)} \times (\Delta f)$$

or

$$\left(\frac{C}{N}\right) = 10 \log_{10} \left(\frac{C}{N}\right)_{lin}$$

f) Conditions spécifiées

- Température ambiante, de boîtier ou d'embase
- Conditions de polarisation de mesure (P , I_F or ΔI_F)
- Fréquence et largeur de bande (f_o , Δf)
- Fréquence de commande (f_m)
- Profondeur de modulation (m).

5.2.3 Stabilité du flux énergétique de sortie

(voir ISO 11554)

5.2.4 Stabilité de l'énergie de sortie

(voir ISO 11554)

5.2.5 Forme d'impulsion temporelle

(voir ISO 11554)

5.3 Profil de domaine temporel

5.3.1 Temps de commutation

5.3.1.1 Temps de croissance et de décroissance

(voir ISO 11554)

NOTE La version actuelle de l'ISO 11554 ne donne pas de procédure de mesure pour le temps de décroissance. Pour l'instant, il convient de se reporter aux descriptions de 5.3.1.2 tant que la version complète de la méthode de mesure du temps de décroissance n'est pas fixée dans l'ISO 11554.

5.3.1.2 Temps de retard à l'établissement et temps de retard à la coupure

a) Objet

Pour mesurer le temps d'établissement t_{on} (temps de retard à l'établissement $t_{d(on)}$ + temps de croissance t_r) et le temps de coupure t_{off} (temps de retard à la coupure $t_{d(off)}$ + temps de décroissance t_f) des lasers à semiconducteurs dans des conditions spécifiées.

b) Schéma de circuit

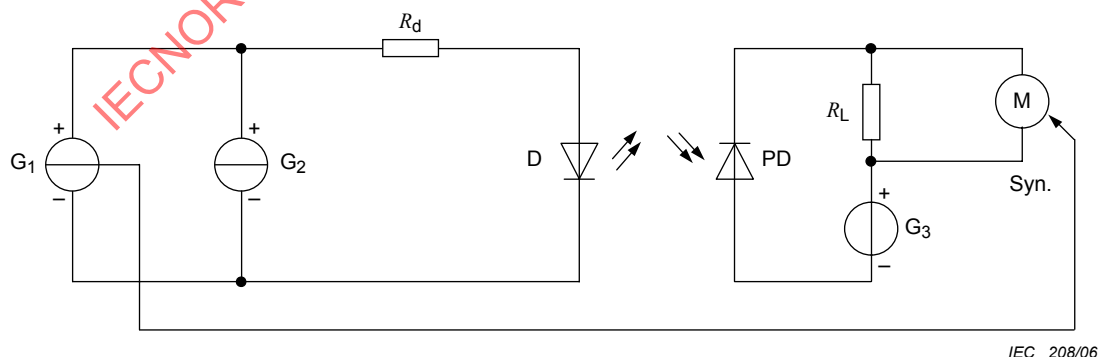


Figure 5 – Schéma du circuit de base

f) *Specified conditions*

- Ambient, case or submount temperature
- Measurement bias conditions (P , I_F or ΔI_F)
- Frequency and bandwidth (f_o , Δf)
- Drive frequency (f_m)
- Modulation depth (m).

5.2.3 Output power stability

(see ISO 11554)

5.2.4 Output energy stability

(see ISO 11554)

5.2.5 Temporal pulse shape

(see ISO 11554)

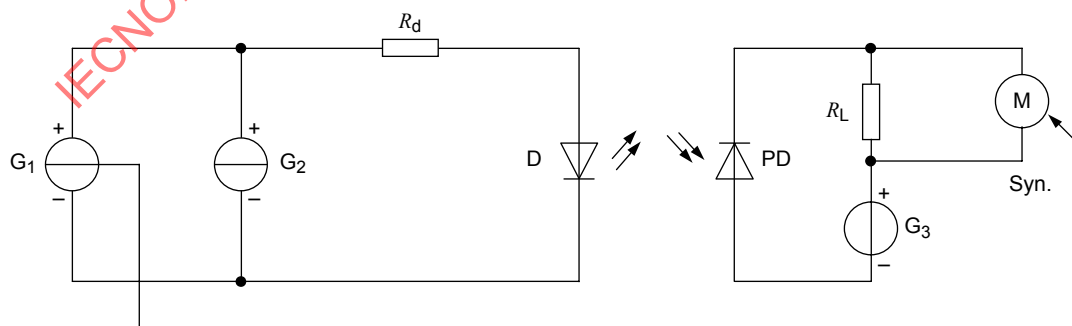
5.3 Time domain profile**5.3.1 Switching times****5.3.1.1 Rise time and fall time**

(see ISO 11554)

NOTE In the current version of ISO 11554 there is no measurement procedure described regarding fall time measurement. For the time being, the descriptions of 5.3.1.2 should be referred to until the complete version of fall time measurement method is fixed in ISO 11554.

5.3.1.2 Turn-on delay time and turn-off delay timea) *Purpose*

To measure the turn-on time t_{on} (turn-on delay time $t_{d(on)}$ + rise time t_r) and turn-off time t_{off} (turn-off delay time $t_{d(off)}$ + fall time t_f) of semiconductor lasers under specified conditions.

b) *Circuit diagram*

IEC 208/06

Figure 5 – Basic circuits diagram

c) *Description du circuit*

G_1 = générateur d'impulsions de courant, à impédance élevée

G_2 = source de polarisation de courant continu

G_3 = source de polarisation de tension continue

R_d = résistance pour adapter l'impédance avec le générateur

D = dispositif mesuré

PD = photodiode

R_L = résistance de charge

M = appareil de mesure

Syn. = signal de synchronisation

d) *Précautions à respecter*

Il convient que le temps de commutation de la photodiode, le temps de retard du circuit et de l'appareil de mesure, les temps de croissance et de décroissance de l'impulsion du courant d'entrée soient suffisamment courts pour ne pas affecter la précision de la mesure. Par exemple, il convient que la fréquence supérieure de coupure f_D (baisse de 6 dB de la sensibilité) de la photodiode comprenant le circuit soit égale à au moins trois fois la valeur réciproque du temps de croissance t_r de l'impulsion laser.

$$f_D \geq 3 \frac{1}{t_r}$$

Il convient que la fréquence inférieure de coupure soit égale à zéro.

Le flux énergétique moyen obtenu au sommet de l'impulsion optique (voir Figure 6) peut ne pas nécessairement être équivalent au flux énergétique en sortie cw à une valeur de courant égale à la somme du courant de polarisation continu et du courant d'impulsion d'entrée.

Seul l'accès optique du dispositif mesuré doit être pris en compte.

e) *Procédure de mesure*

Appliquer les courants continu et d'impulsion spécifiés au dispositif mesuré.

Mesurer les temps de commutation avec l'appareil de mesure M.

Le niveau de flux énergétique en sortie à 100 % est le flux énergétique moyen obtenu au sommet de l'impulsion énergétique. Le niveau de 0 % est la puissance énergétique obtenue avec le courant de polarisation continu.

c) *Circuit description*

G_1 = current pulse generator, with high impedance

G_2 = d. c. current bias source

G_3 = d. c. voltage bias source

R_d = resistance for matching the impedance with generator

D = device being measured

PD = photodiode

R_L = load resistance

M = measuring instrument

Syn. = synchronization signal

d) *Precautions to be observed*

The switching time of the photodiode, the delay time of the circuit and measuring instrument, the rise and fall times of the input current pulse should be short enough not to affect the accuracy of the measurement. For example, the upper cut-off frequency f_D (6 dB decay of the sensitivity) of the photodiode including the circuit should at least be three times the reciprocal value of the rise time t_r of the laser pulse.

$$f_D \geq 3 \frac{1}{t_r}$$

The lower cut-off frequency should be zero.

The mean output power obtained at the top of the optical pulse (see Figure 6) may not necessarily be equivalent to the cw output power at a current equal to the sum of the d.c. bias and input pulse current.

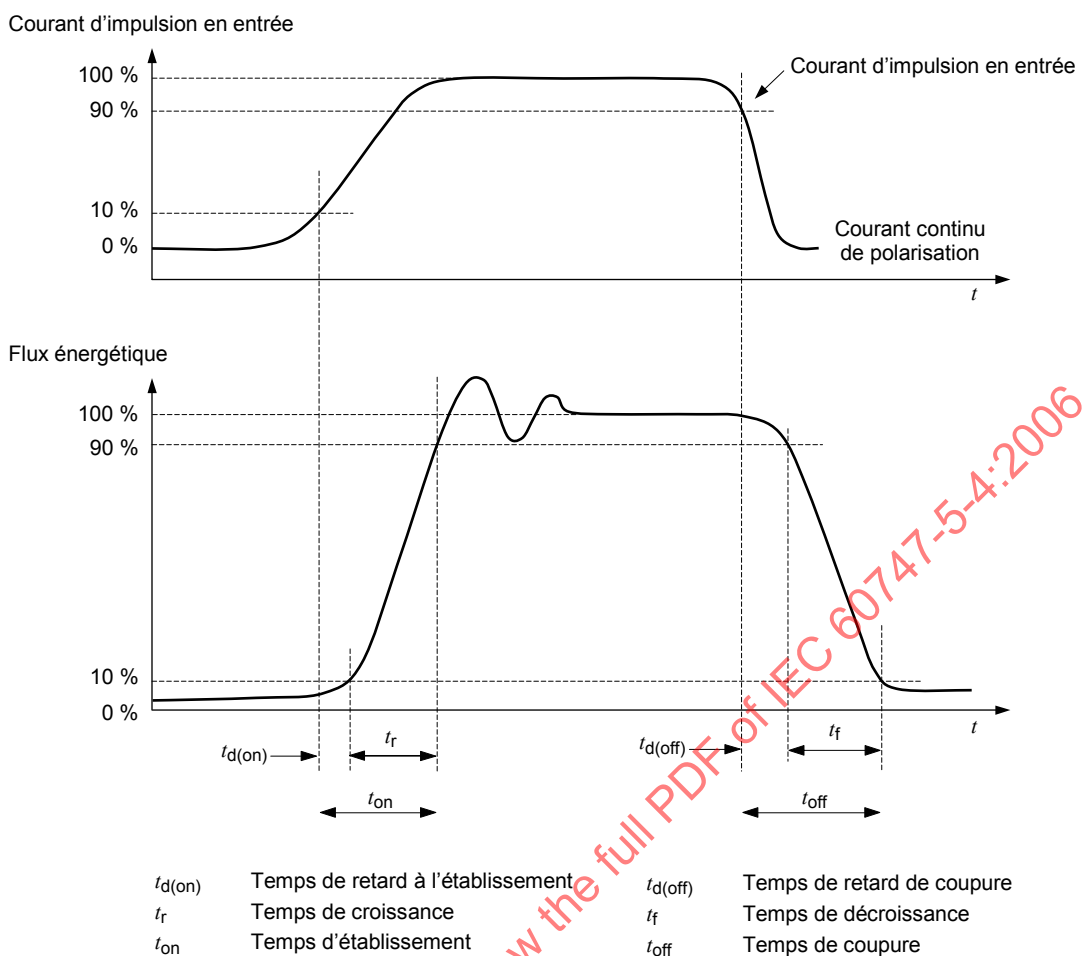
Only the optical port of the device being measured shall be considered.

e) *Measurement procedure*

Apply the specified d.c. and pulse current to the device being measured.

Measure the switching times with the measuring instrument M.

The 100 % output power level is the mean output power obtained at the top of the radiant pulse. The 0 % level is the output power obtained at the d.c. bias current.



IEC 209/06

Figure 6 – Schéma de réponse d'impulsion type

f) Conditions spécifiées

- Température ambiante ou de boîtier
- Courant continu de polarisation
- Courant d'impulsion d'entrée, largeur et cycle de fonctionnement
- Accès optique
- Configuration optique.

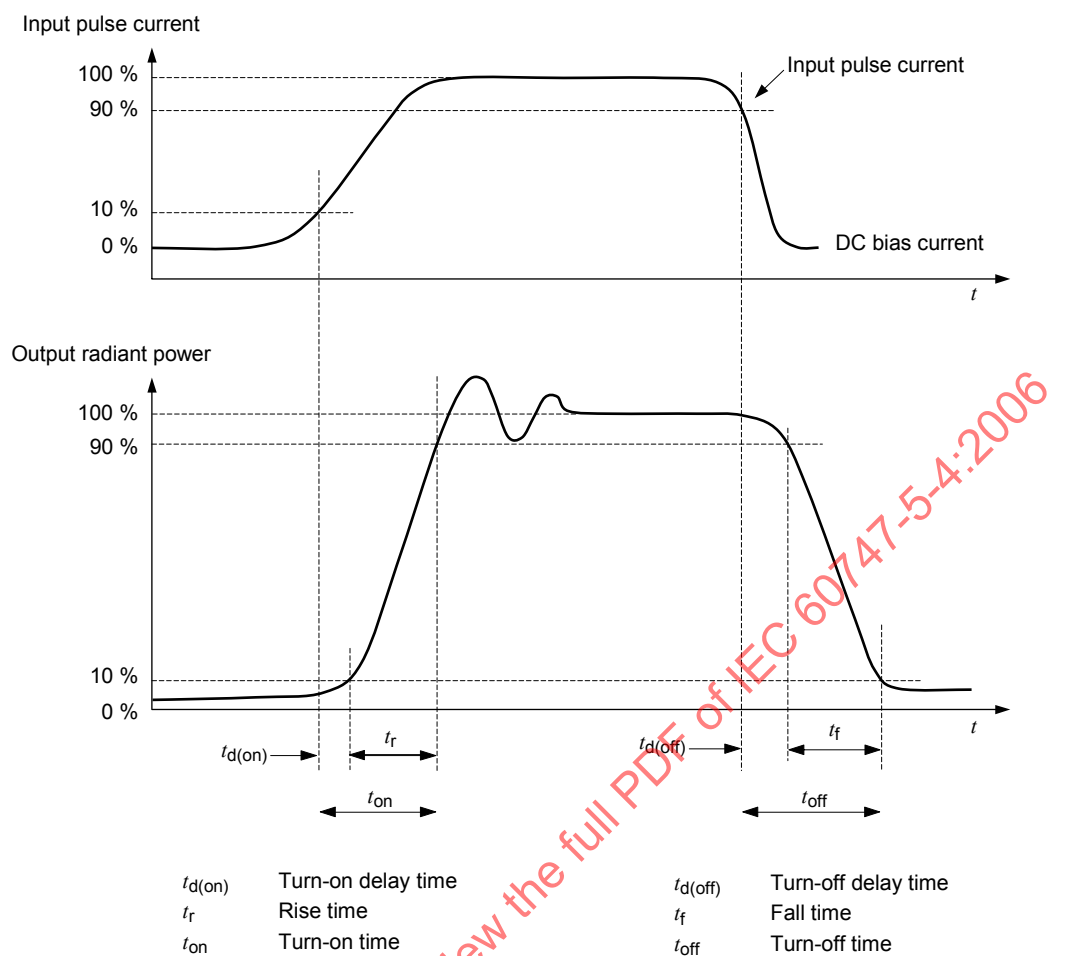
5.3.2 Fréquence de coupure en petits signaux (f_c)

(voir ISO 11554)

NOTE La version actuelle de l'ISO 11554 ne donne pas de procédure de mesure pour la fréquence de coupure. Pour l'instant, il convient de se reporter aux descriptions suivantes tant que la version complète de la méthode de mesure de la fréquence de coupure n'est pas fixée dans l'ISO 11554.

a) Objet

Mesurer la fréquence de coupure en petits signaux (f_c) des lasers à semiconducteurs dans des conditions spécifiées.



IEC 209/06

Figure 6 – Typical pulse response diagram**f) Specified conditions**

- Ambient or case temperature
- DC bias current
- Input pulse current, width and duty cycle
- Optical port
- Optical configuration

5.3.2 Small signal cut-off frequency (f_c)

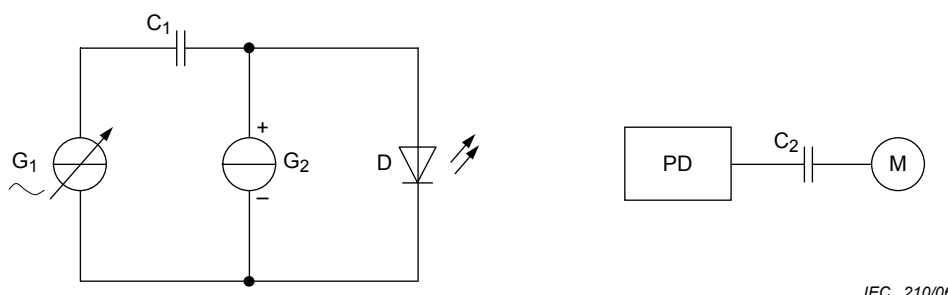
(see ISO 11554)

NOTE In the current version of ISO 11554, there is no measurement procedure described regarding cut-off frequency measurement. For the time being, the following descriptions should be referred until the complete version of cut-off frequency measurement method is fixed in ISO 11554.

a) Purpose

To measure the small signal cut-off frequency (f_c) of semiconductor lasers under specified conditions.

b) Schéma de circuit



IEC 210/06

Figure 7 – Schéma du circuit de base

c) Description du circuit et exigences

D = dispositif mesuré

G_1 = générateur de courant alternatif à fréquence ajustable

G_2 = générateur de courant continu

PD = photodétecteur

M = appareil de mesure du flux énergétique en courant alternatif

C_1, C_2 = condensateurs de couplage

d) Précautions à respecter

Le flux énergétique en sortie renvoyé vers la diode laser doit être réduit de manière à éviter des distorsions qui pourraient affecter la précision de la mesure. Il faut que le photodétecteur ait une réponse en fréquence supérieure à f_c .

e) Procédure de mesure

Le courant direct est réglé à une valeur égale au courant direct continu au-dessus du flux énergétique plancher ou spécifié.

Le courant direct est modulé en utilisant le générateur G_1 à une faible fréquence (inférieure à $f_c/100$) et le flux énergétique en courant alternatif est mesuré avec l'appareil M.

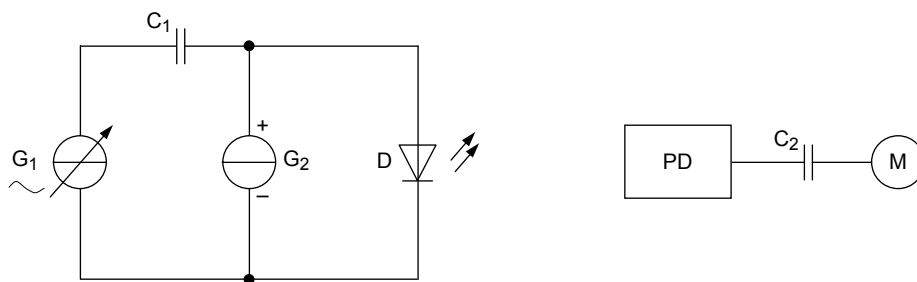
La fréquence de modulation est augmentée en gardant constant le niveau de modulation de manière à ce que le flux énergétique indiqué par l'appareil de mesure M atteigne la moitié de sa valeur à basse fréquence.

Cette fréquence est la fréquence de coupure en petits signaux (f_c).

5.4 Durée de vie

(voir ISO 17526)

NOTE Se reporter à la CEI 61751.

b) *Circuit diagram*

IEC 210/06

Figure 7 – Basic circuit diagramc) *Circuit description and requirement*

D = device being measured

 G_1 = adjustable frequency a.c. generator G_2 = d.c. generator

PD = photodetector

M = measuring instrument for a.c. output power

 C_1, C_2 = coupling capacitorsd) *Precautions to be observed*

The output power reflected back into the laser diode shall be minimized so as to avoid distortions which could affect the accuracy of the measurement. The photodetector must have a frequency response greater than f_c .

e) *Measurement procedure*

The forward current is adjusted to a value equal to the continuous forward current above the threshold or specified output power.

The forward current is modulated using generator G_1 at a low frequency (less than $f_c/100$) and the a.c. output power is measured with measuring instrument M.

The modulation frequency is increased, keeping the modulation level constant so that the output power indicated by the measuring instrument M achieves the half of its low frequency value.

This frequency is the small-signal cut-off frequency (f_c).

5.4 Lifetime

(see ISO 17526)

NOTE Refer to IEC 61751.

5.5 Caractéristiques optiques du faisceau laser

(voir ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3, ISO 12005 et ISO13695)

5.5.1 Profil dans l'espace

(voir ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3)

5.5.2 Caractéristiques spectrales

(voir ISO 13695)

5.5.3 Polarisation

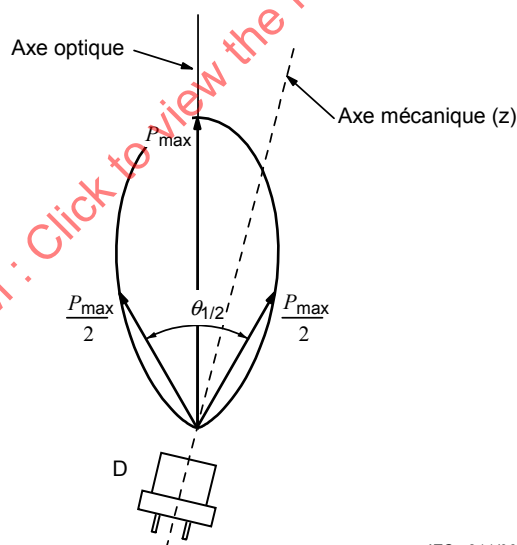
(voir ISO 12005)

5.5.4 Angle à mi-intensité $\theta_{1/2}$ et à intensité $1/e^2$, θ_{1/e^2}

a) Objet

Mesurer l'angle à mi-intensité et l'angle à intensité $1/e^2$ des lasers à semiconducteurs dans des conditions spécifiées.

NOTE L'angle à mi-intensité $\theta_{1/2}$ ou l'angle à intensité $1/e^2$, θ_{1/e^2} des lasers à semiconducteurs est l'angle à l'intérieur duquel l'intensité de rayonnement est supérieure ou égale à la moitié ou à $1/e^2$ de l'intensité maximale. Cet angle $\theta_{1/2}$ est défini par rapport à un plan spécifié qui est également défini par φ . L'angle φ définit l'orientation du dispositif D dans le plan de référence mécanique comme indiqué à la Figure 9.



IEC 211/06

Figure 8 – Angle à mi-intensité

5.5 Optical characteristics of the laser beam

(see ISO 11146-1, ISO 11146-2, ISO 11146-3, ISO 12005, and ISO 13695)

5.5.1 Spatial profile

(see ISO 11146-1, ISO 11146-2 and ISO 11146-3)

5.5.2 Spectral characteristics

(see ISO 13695)

5.5.3 Polarization

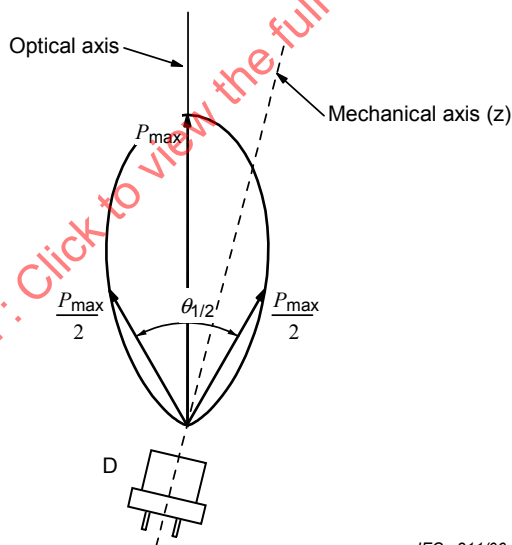
(see ISO 12005)

5.5.4 Half-intensity angle $\theta_{1/2}$ and $1/e^2$ -intensity angle θ_{1/e^2}

a) Purpose

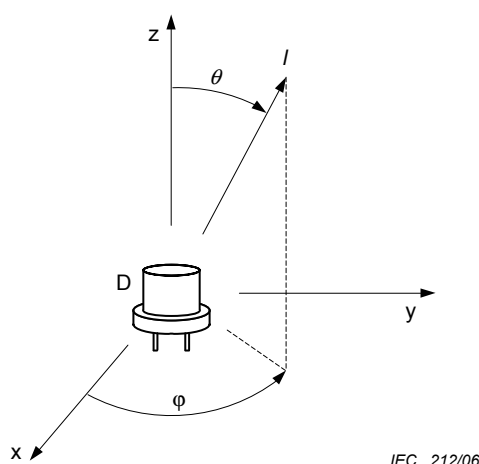
To measure the half-intensity angle and $1/e^2$ -intensity angle of semiconductor lasers under specified conditions.

NOTE The half intensity angle $\theta_{1/2}$ or $1/e^2$ -intensity angle θ_{1/e^2} of semiconductor lasers is the angle within which the radiant intensity is greater than or equal to half or $1/e^2$ of the maximum intensity. This angle $\theta_{1/2}$ is defined for a specified plane which in turn is defined by φ . The angle φ defines the orientation of the device D in the mechanical reference plane as indicated in Figure 9.



IEC 211/06

Figure 8 – Half-intensity angle



Les axes x et y définissent un plan de référence mécanique du dispositif mesuré D, par exemple l'angle de montage.

L'angle φ définit l'orientation du dispositif D dans ce plan.

Figure 9 – Relation entre le plan spécifié et le plan de référence mécanique

b) Schéma

La figure ci-dessous montre la disposition de base et la définition des axes:

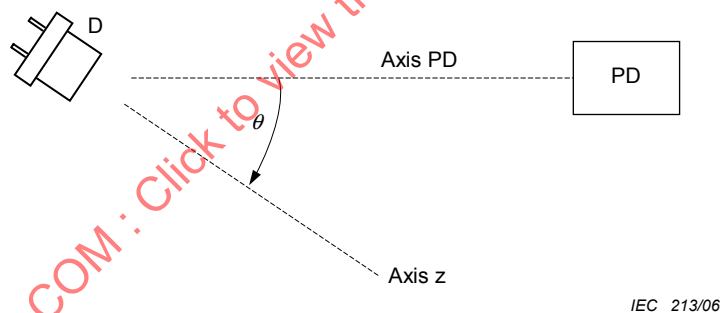


Figure 10 – Schéma du montage de mesure de base

c) Description du dispositif de mesure et exigences

D = dispositif mesuré

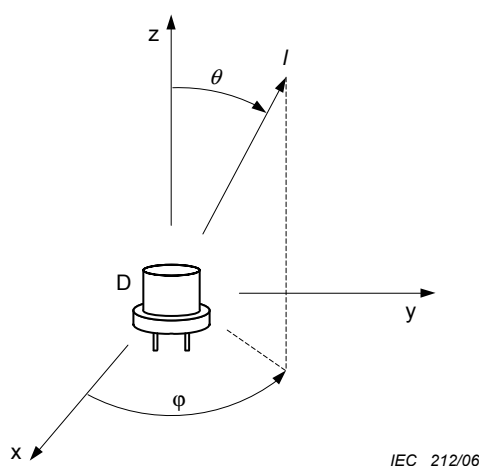
PD = photodétecteur

Axe z = axe mécanique défini du dispositif mesuré

Axe PD = axe du photodétecteur

θ = angle d'inclinaison de l'axe z par rapport à l'axe PD.

NOTE Il convient que l'angle solide, défini par le dispositif mesuré et l'ouverture de la photodiode, soit petit. On considère que l'angle est petit lorsque le résultat de mesure ne change pas de façon significative lorsque l'angle solide est réduit de moitié.



Axes x and y define a mechanical reference plane of the device being measured D, e.g. the mounting angle.

The angle φ defines the orientation of the device D in that plane.

Figure 9 – Relationship between the specified plane and the mechanical reference plane

b) *Diagram*

The basic arrangement and definition of axes are shown in Figure 10.

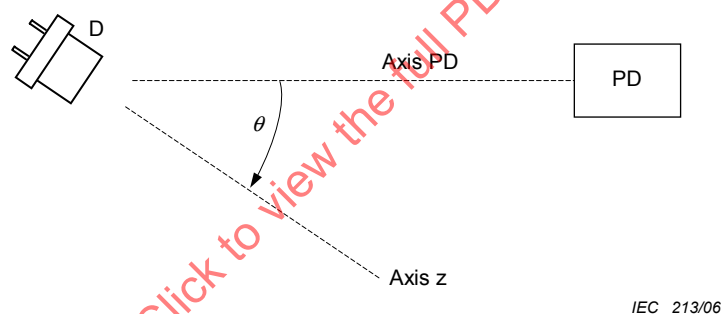


Figure 10 – Basic measurement setup diagram

c) *Measurement description and requirements*

D = device being measured

PD = photodetector

Axis z = defined mechanical axis of the device being measured

Axis PD = axis of photodetector

θ = inclination angle of axis z to axis PD.

NOTE The solid angle, defined by the device being measured and the aperture of the photodiode, should be small. The solid angle is considered small if the measurement result does not change significantly when the solid angle is halved.

Le dispositif mesuré D doit être monté dans un équipement qui permette:

- un positionnement reproductible et précis du dispositif D;
- le changement de l'angle θ , tout en gardant fixe le centre de l'accès optique du dispositif D;
- la mesure de l'angle d'inclinaison θ ;
- la rotation du dispositif D autour de son axe z;
- la mesure de l'angle de rotation autour de l'axe x.

d) *Procédure de mesure*

Le courant spécifié est appliqué au dispositif mesuré D.

L'axe mécanique du dispositif D est aligné sur celui du photodétecteur, c'est-à-dire $\theta = 0$, et le signal du photodétecteur est mesuré.

Cette valeur est réglée à P_0 .

Le dispositif D est incliné et l'intensité relative P/P_0 en fonction de θ est tracée.

Il est recommandé de relever les valeurs sur un diagramme polaire. Si elles sont indiquées dans la spécification particulière cadre, d'autres coordonnées, cartésiennes par exemple, peuvent être utilisées.

L'angle à mi-intensité $\theta_{1/2}$ est l'angle correspondant aux deux points où $P = P_{\max}/2$.

L'angle à intensité $1/e^2$ θ_{1/e^2} est l'angle correspondant aux deux points où $P = P_{\max}/e^2$.

e) *Conditions spécifiées*

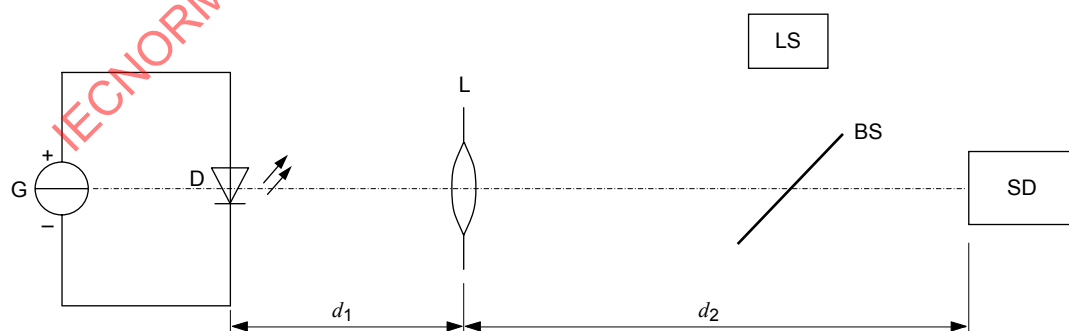
- Température ambiante, de boîtier ou d'embase
- Conditions de polarisation de mesure (P ou I_F ou ΔI_F)
- Plan de référence mécanique
- Angle φ .

5.5.5 Largeur à mi-intensité $D_{1/2}$ et largeur à intensité $1/e^2$, D_{1/e^2}

a) *Objet*

Mesurer la largeur à mi-intensité et la largeur à intensité $1/e^2$ sur la facette de la diode laser en conformité avec l'axe défini.

b) *Dispositif de mesure*



IEC 214/06

Figure 11 – Dispositif de mesure pour $D_{1/2}$ et D_{1/e^2}

The device being measured D shall be mounted in a fixture which allows:

- precise, reproducible positioning of the device D;
- changes to the angle θ , keeping the centre of the optical port of the device D fixed;
- measurement of the angle of inclination θ ;
- rotation of the device D around its z axis;
- measurement of the angle of rotation about the x axis.

d) *Measurement procedure*

The specified current is applied to the device being measured D.

The mechanical axis of the device D is aligned along the axis of the photodetector, i.e. $\theta = 0$, and the signal on the photodetector is measured.

This value is set at P_0 .

The device D is inclined and the relative intensity P/P_0 versus θ is plotted.

The preferred plot should be in polar diagram form. Other formats e.g. cartesian may be used when defined in the blank detail specification.

The half intensity angle $\theta_{1/2}$ is the angle between the two points at which $P = P_{\max}/2$.

The $1/e^2$ intensity angle θ_{1/e^2} is the angle between the two points at which $P = P_{\max}/e^2$.

e) *Specified conditions*

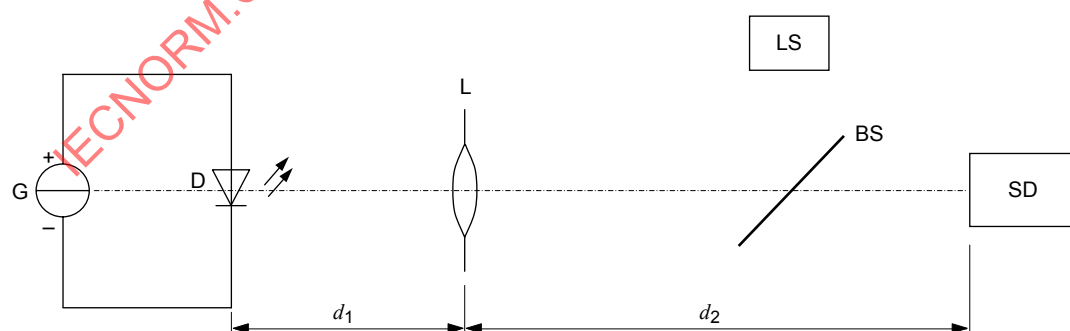
- Ambient, case or submount temperature
- Measurement bias conditions (P , or I_F or ΔI_F)
- Mechanical reference plane
- Angle φ .

5.5.5 Half-intensity width $D_{1/2}$ and $1/e^2$ -intensity width D_{1/e^2}

a) *Purpose*

To measure the half-intensity width and $1/e^2$ -intensity width on the facet ($z = 0$) of the laser diode with respect to a defined axis.

b) *Measuring equipment*



IEC 214/06

Figure 11 – Measuring equipment for $D_{1/2}$ and D_{1/e^2}

c) *Description du dispositif de mesure et exigences*

G = source de courant

D = dispositif en mesure

L = système optique convergent

SD = photodétecteur de balayage à fente étroite

LS = source de lumière avec un filtre ou une diode électroluminescente dont la longueur d'onde d'émission est proche de celle du dispositif à mesurer

BS = séparateur de faisceau

$$d_2 \gg d_1$$

d) *Précautions à respecter*

Le système optique L doit être effectivement achromatique pour la gamme des longueurs d'onde comprenant la source LS et le dispositif D.

e) *Procédure de mesure*

Mettre sous tension la source de lumière LS et régler le système optique convergent L afin d'obtenir une image du miroir frontal du dispositif D sur le photodétecteur SD puis lire les distances d_1 et d_2 .

Appliquer au dispositif D mesuré le courant continu spécifié ou correspondant au flux énergétique Φ_e .

Aligner la direction de balayage du photodétecteur SD sur les axes principal et secondaire de l'image.

Déplacer le photodétecteur SD le long des axes principal et secondaire. La largeur à mi-intensité et la largeur à intensité $1/e^2$ de la source d'émission sont données par les distances entre les points du flux énergétique à 3 dB et à $1/e^2$ respectivement le long des axes principal et secondaire, multipliées par d_1/d_2 .

f) *Conditions spécifiées*

- Température ambiante, de boîtier, ou de l'embase.
- Courant direct ou flux énergétique.
- Axes de référence (axes principal et secondaire).
- Position z le long de la direction de propagation du faisceau, si spécifié.

NOTE Sauf spécification contraire, la position spécifiée z est la position de la facette de la diode laser.

c) *Equipment description and requirements*

G = current source

D = device being measured

L = lens system

SD = scanning photodetector with a narrow slit

LS = light source with filter or LED the emission wavelength of which is close to that of the device being measured

BS = beam splitter

 $d_2 \gg d_1$ d) *Precautions to be observed*

The lens system L shall be substantially achromatic over the range of wavelengths encompassed by the light source LS and the device D.

e) *Measurement procedure*

The light source LS is turned on and the lens system L adjusted to obtain a focused image of the front face of the device D on the photodetector SD. Distances d_1 and d_2 are then read.

The specified d.c. current or the d.c. current corresponding to the specified radiant power ϕ_e is applied to the device being measured D.

The scanning direction of the photodetector SD is aligned with the major and minor axes of the focused image.

The photodetector SD is scanned along the major and the minor axes. The half-intensity width and $1/e^2$ -intensity width of the emission source are given by the distance between the 3 dB and $1/e^2$ power points respectively along the major and minor axes multiplied by d_1/d_2 .

f) *Specified conditions*

- Ambient, case or submount temperature.
- Direct forward current or radiant power.
- Reference axes (major and minor axes).
- Position z along the beam propagation direction, if required.

NOTE Unless otherwise stated, the specified position z is the position at the facet of the laser diode.

Annexe A (informative)

Liste de référence des termes techniques et des définitions liés au profil dans l'espace et aux caractéristiques spectrales

	ISO 11145	ISO 11146-1	ISO 11146- 2	ISO 11670	ISO 12005	ISO 13694	ISO 13695	ISO 15367-1	CEI 60747-5-4
Accès optique									3.3.2
Axe du faisceau	3.1			4.1,4.2					
Section transversale de faisceau	3.2								
Diamètre du faisceau	3.3	3.8	3.1						
Rayon du faisceau	3.4								
Largeur du faisceau	3.5	3.5	3.14						
Produit du paramètre du faisceau	3.6								
Rapport de propagation du faisceau	3.7	3.16	3.9						
Visée du faisceau	3.8								
Stabilité de visée du faisceau	3.9			3.6					
Mouvement angulaire				3.1					
Stabilité angulaire du faisceau				3.2					
Pivot				3.3					
Déplacement transversal				3.4					
Mouvement de visée du faisceau				3.5					
Stabilité angulaire relative du faisceau				3.7					
Stabilité de visée relative du faisceau				3.8					
Produit du paramètre de stabilité du faisceau				3.9					
Changement de visée du faisceau au démarrage à froid				3.10					
Stabilité à court terme				3.11					
Stabilité à moyen terme				3.12					
Stabilité à long terme				3.13					
Rétrécissement du faisceau	3.10								
Diamètre de rétrécissement du faisceau	3.11	3.14							

Annex A

(informative)

Reference list of technical terms and definitions related to spatial profile and spectral characteristics

	ISO 11145	ISO 11146-1	ISO 11146-2	ISO 11670	ISO 12005	ISO 13694	ISO 13695	ISO 15367-1	IEC 60747-5-4
Optical port									3.3.2
Beam axis	3.1			4.1,4.2					
Beam cross-sectional area	3.2								
Beam diameter	3.3	3.8	3.1						
Beam radius	3.4								
Beam width	3.5	3.5	3.14						
Beam parameter product	3.6								
Beam propagation ratio	3.7	3.16	3.9						
Beam position	3.8								
Beam positional stability	3.9			3.6					
Angular movement				3.1					
Beam angular stability				3.2					
Pivot				3.3					
Transverse displacement				3.4					
Beam positional movement				3.5					
Relative beam angular stability				3.7					
Relative beam positional stability				3.8					
Beam stability parameter product				3.9					
Beam positional change from cold start				3.10					
Short-term stability				3.11					
Medium-term stability				3.12					
Long-term stability				3.13					
Beam waist	3.10								
Beam waist diameter	3.11	3.14							