

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60747-5-1

Première édition
First edition
1997-08

**Dispositifs discrets à semiconducteurs
et circuits intégrés –**

**Partie 5-1:
Dispositifs optoélectroniques –
Généralités**

**Discrete semiconductor devices
and integrated circuits –**

**Part 5-1:
Optoelectronic devices –
General**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60747-5-1:1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60747-5-1

Première édition
First edition
1997-08

**Dispositifs discrets à semiconducteurs
et circuits intégrés –**

**Partie 5-1:
Dispositifs optoélectroniques –
Généralités**

**Discrete semiconductor devices
and integrated circuits –**

**Part 5-1:
Optoelectronic devices –
General**

© IEC 1997 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://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

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application.....	6
2 Références normatives	6
3 Concepts physiques.....	6
3.1 Rayonnement (électromagnétique); radiation (électromagnétique).....	6
3.2 Rayonnement optique	6
3.3 Rayonnement visible	6
3.4 Rayonnement infrarouge	6
3.5 Rayonnement ultraviolet	8
3.6 Lumière	8
3.7 Effet photoélectrique	8
4 Types de dispositifs	8
4.1 Dispositif optoélectronique à semiconducteurs	8
4.2 Photoémetteur à semiconducteurs	8
4.3 Laser à semiconducteurs.....	8
4.4 Diode électroluminescente.....	8
4.5 Diode émettrice en infrarouge.....	9
4.6 Dispositif photosensible (à semiconducteurs).....	10
4.7 Récepteur photoélectrique (à semiconducteurs).....	10
4.8 Photorésistance (à semiconducteurs), cellule photoconductrice	10
4.9 Photopile, cellule photovoltaïque.....	10
4.10 Photodiode.....	10
4.11 Phototransistor	10
4.12 Phototransistor	10
4.13 Photocoupleur, optocoupleur	10
5 Termes généraux	10
5.1 Axe optique	10
5.2 Accès optique (d'un dispositif optoélectronique à semiconducteurs)	10
5.3 Gaine (optique)	18
6 Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	20
6.1 Généralités.....	20
6.2 Photoémetteurs	22
6.3 Dispositifs photosensibles	40
6.4 Photocoupleurs, optocoupleurs	46
Annexe A – Index de références croisées	56

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Physical concepts	7
3.1 (Electromagnetic) radiation	7
3.2 Optical radiation	7
3.3 Visible radiation	7
3.4 Infrared radiation	7
3.5 Ultraviolet radiation	7
3.5 Light	9
3.6 Photoelectric effect	9
4 Types of devices	9
4.1 Semiconductor optoelectronic device	9
4.2 Semiconductor photoemitter	9
4.3 Semiconductor laser	9
4.4 Light-emitting diode (LED)	9
4.5 Infrared-emitting diode (IRED)	9
4.6 (Semiconductor) photosensitive device	11
4.7 (Semiconductor) photoelectric detector	11
4.8 (Semiconductor) photoresistor, photoconductive cell	11
4.9 Photoelement, photovoltaic cell	11
4.10 Photodiode	11
4.11 Phototransistor	11
4.12 Photothyristor	11
4.13 Photocoupler, optocoupler	11
5 General terms	11
5.1 Optical axis	11
5.2 Optical port (of a semiconductor optoelectronic device)	11
5.3 (Optical) cladding	19
6 Terms related to ratings and characteristics	21
6.1 General	21
6.2 Photoemitters	23
6.3 Photosensitive devices	41
6.4 Photocouplers, optocouplers	47
Annex A – Cross references index	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 5-1: Dispositifs optoélectroniques – Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60747-5-1 a été établie par le sous-comité 47C: Dispositifs optoélectroniques, d'affichage et d'imagerie, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette première édition remplace partiellement la deuxième édition de la CEI 60747-5 (1992) et constitue une révision technique. (Voir également annexe A: Index des références croisées).

Elle doit être lue conjointement avec la CEI 60747-1, la CEI 62007-1 et la CEI 62007-2.

Le texte de cette norme est issu en partie de la CEI 60747-5 (1992) et en partie des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47C/173/FDIS	47C/186/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.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES
AND INTEGRATED CIRCUITS –****Part 5-1: Optoelectronic devices –
General**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60747-5-1 has been prepared by subcommittee 47C: Optoelectronic, display and imaging devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This first edition replaces partially the second edition of IEC 60747-5 (1992) and constitutes a technical revision (see also annex A: Cross references index).

It should be read jointly with IEC 60747-1 and IEC 62007-1 and IEC 62007-2.

The text of this standard is based partially on IEC 60747-5 (1992) and partially on the following documents:

FDIS	Report on voting
47C/173/FDIS	47C/186/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.

Annex A is for information only.

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 5-1: Dispositifs optoélectroniques – Généralités

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60747 a pour sujet la terminologie propre aux dispositifs opto-électroniques à semiconducteurs.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60747. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60747 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(731):1991, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 731: Télécommunications par fibres optiques*

CEI 60050(845):1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Eclairage*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

3 Concepts physiques

3.1 Rayonnement (électromagnétique); radiation (électromagnétique) (VEI 845-01-01)

- 1) Emission ou transport d'énergie sous forme d'ondes électromagnétiques avec les photons associés.
- 2) Ces ondes électromagnétiques ou ces photons.

3.2 Rayonnement optique (VEI 845-01-02)

Rayonnement électromagnétique dont les longueurs d'onde sont comprises entre le domaine de transition vers les rayons X (≈ 1 nm) et le domaine de transition vers les ondes radioélectriques (≈ 1 nm).

3.3 Rayonnement visible (VEI 845-01-03)

Rayonnement optique susceptible de produire directement une sensation visuelle.

NOTE – Il n'y a pas de limites précises pour le domaine spectral du rayonnement visible; ces limites dépendent du flux énergétique disponible 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 nm et 830 nm.

DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED CIRCUITS –

Part 5-1: Optoelectronic devices – General

1 Scope

This part of IEC 60747 deals with the terminology relating to the semiconductor optoelectronic devices.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60747. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 747 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(731):1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

3 Physical concepts

3.1 (Electromagnetic) radiation (IEV 845-01-01)

- 1) Emission or transfer of energy in the form of electromagnetic waves with the associated photons.
- 2) These electromagnetic waves or these photons.

3.2 Optical radiation (IEV 845-01-02)

Electromagnetic radiation of wavelengths lying between the region of transition to X-rays (≈ 1 nm) and the region of transition to radio waves (≈ 1 nm).

3.3 Visible radiation (IEV 845-01-03)

Any optical radiation capable of causing a visual sensation directly.

NOTE – There are no precise limits for the spectral range of visible radiation since they depend upon the amount of radiant 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.

3.4 Rayonnement infrarouge (VEI 845-01-04, spécialisé)

Rayonnement optique dont les longueurs d'onde sont supérieures à celles du rayonnement visible.

3.5 Rayonnement ultraviolet (VEI 845-01-05, spécialisé)

Rayonnement optique dont les longueurs d'onde sont inférieures à celles du rayonnement visible.

3.6 Lumière (VEI 845-01-06, sans la note 2 qui n'est pas appropriée)

3.6.1 Lumière perçue (voir VEI 845-02-17)

3.6.2 Rayonnement visible (voir VEI 845-01-03)

NOTE – Le concept 2 est parfois employé pour des rayonnements optiques s'étendant en dehors du domaine visible, mais cet usage n'est pas recommandé.

3.7 Effet photoélectrique (extrait de VEI 845-05-33: récepteur photoélectrique)

Interaction entre le rayonnement optique et la matière résultant de l'absorption de photons et de la libération consécutive de porteurs de charges mobiles, produisant ainsi une tension ou un courant électrique, ou un changement de résistance électrique, en excluant tout phénomène électrique produit par des changements de température.

4 Types de dispositifs

4.1 Dispositif optoélectronique à semiconducteurs

- 1) Dispositif à semiconducteurs qui émet ou détecte ou est sensible à un rayonnement optique cohérent ou non cohérent.
- 2) Dispositif à semiconducteurs qui utilise un tel rayonnement pour son fonctionnement interne.

4.2 Photoémetteur à semiconducteurs

Dispositif optoélectronique à semiconducteurs qui convertit directement l'énergie électrique en énergie optique rayonnante.

4.3 Laser à semiconducteurs

4.3.1 Diode laser (à semiconducteurs)

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).

4.3.2 Module à diode laser

Module qui comprend avec la diode laser un moyen pour la stabilisation optique et/ou thermique automatique du flux énergétique.

4.4 Diode électroluminescente

Diode à semiconducteurs, autre qu'un laser à semiconducteurs, capable d'émettre un rayonnement visible lorsqu'elle est excitée par un courant électrique.

3.4 Infrared radiation (IEV 845-01-04, specialized)

Optical radiation for which the wavelengths are longer than those for visible radiation.

3.5 Ultraviolet radiation (IEV 845-01-05, specialized)

Optical radiation for which the wavelengths are shorter than those for visible radiation.

3.6 Light (IEV 845-01-06, without note 2 which is not relevant)**3.6.1 Perceived light** (see IEV 845-02-17)**3.6.2 Visible radiation** (see IEV 845-01-03)

NOTE – Concept 2 is sometimes used for optical radiation extending outside the visible range, but this usage is not recommended.

3.7 Photoelectric effect (from IEV 845-05-33: photoelectric detector)

Interaction between optical radiation and matter resulting in the absorption of photons and the consequent generation of mobile charge carriers, thereby generating an electric potential or current, or a change in electrical resistance, excluding electrical phenomena caused by temperature changes.

4 Types of devices**4.1 Semiconductor optoelectronic device**

- 1) A semiconductor device that emits or detects or that is responsive to coherent or non-coherent optical radiation.
- 2) A semiconductor device that utilizes such radiation for its internal purposes.

4.2 Semiconductor photoemitter

A semiconductor optoelectronic device that directly converts electric energy into optical radiant energy.

4.3 Semiconductor laser**4.3.1 (Semiconductor) laser diode**

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

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

4.3.2 Laser-diode module

A module containing, together with the laser diode, means for an automatic optical and/or thermal stabilization of the radiant output power.

4.4 Light-emitting diode (LED)

A semiconductor diode, other than a semiconductor laser, capable of emitting visible radiation when excited by an electric current.

4.5 Diode émettrice en infrarouge

Diode à semiconducteurs, autre qu'un laser à semiconducteurs, capable d'émettre un rayonnement en infrarouge lorsqu'elle est excitée par un courant électrique.

4.6 Dispositif photosensible (à semiconducteurs)

Dispositif à semiconducteurs qui utilise l'effet photoélectrique pour détecter un rayonnement optique.

4.7 Récepteur photoélectrique (à semiconducteurs)

Dispositif à semiconducteurs qui utilise l'effet photoélectrique pour recevoir un rayonnement optique.

4.8 Photorésistance (à semiconducteurs), cellule photoconductrice (VEI 845-05-37, spécialisé)

Récepteur photoélectrique à semiconducteurs qui utilise la variation de la conductivité électrique produite par l'absorption d'un rayonnement optique.

4.9 Photopile, cellule photovoltaïque (VEI 845-05-38)

Récepteur photoélectrique qui utilise la force électromotrice produite par l'absorption d'un rayonnement optique.

4.10 Photodiode (VEI 845-05-39)

Récepteur photoélectrique dans lequel un courant photoélectrique est produit par l'absorption d'un rayonnement optique au voisinage d'une jonction PN entre les semiconducteurs, ou d'une jonction entre un semiconducteur et un métal.

4.11 Phototransistor

Transistor dans lequel le courant produit par l'effet photoélectrique au voisinage de la jonction émetteur-base joue le rôle de courant de base qui est amplifié.

4.12 Photothyristor

Thyristor qui est conçu pour être déclenché par un rayonnement optique.

4.13 Photocoupleur, optocoupleur

Dispositif optoélectronique à semiconducteurs conçu pour le transfert de signaux électriques par l'utilisation d'un rayonnement optique, afin d'assurer un couplage ainsi que l'isolement électrique entre l'entrée et la sortie.

5 Termes généraux

5.1 Axe optique

Ligne autour de laquelle le diagramme principal de rayonnement ou de sensibilité est centré.

NOTE – Sauf spécification contraire, l'axe optique coïncide avec la direction du rayonnement maximal ou de la sensibilité maximale.

4.5 Infrared-emitting diode (IRED)

A semiconductor diode other than a semiconductor laser capable of emitting infrared radiation when excited by an electric current.

4.6 (Semiconductor) photosensitive device

A semiconductor device that utilizes the photoelectric effect for detection of optical radiation.

4.7 (Semiconductor) photoelectric detector

A semiconductor device that utilizes the photoelectric effect for detection of optical radiation.

4.8 (Semiconductor) photoresistor, photoconductive cell (IEV 845-05-37, specialized)

A semiconductor photoelectric detector that utilizes the change of electric conductivity produced by the absorption of optical radiation.

4.9 Photoelement, photovoltaic cell (IEV 845-05-38)

A photoelectric detector that utilizes the electromotive force produced by the absorption of optical radiation.

4.10 Photodiode (IEV 845-05-39)

A photoelectric detector in which a photocurrent is generated by absorption of optical radiation in the neighbourhood of a PN junction between the semiconductors, or of a junction between a semiconductor and a metal.

4.11 Phototransistor

A transistor in which the current produced by the photoelectric effect in the neighbourhood of the emitter-base junction acts as base current, which is amplified.

4.12 Photothyristor

A thyristor that is designed to be triggered by optical radiation.

4.13 Photocoupler, optocoupler

A semiconductor optoelectronic device designed for the transfer of electrical signals by utilizing optical radiation to provide coupling with electrical isolation between the input and the output.

5 General terms

5.1 Optical axis

A line about which the principal radiation or sensitivity pattern is centered.

NOTE – Unless otherwise stated, the optical axis coincides with the direction of maximum radiation or sensitivity.

5.2 Accès optique (d'un dispositif optoélectronique à semiconducteurs)

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 ou reçu par un dispositif récepteur.

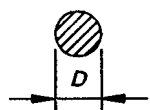
NOTE – La configuration géométrique doit être spécifiée par le fabricant à l'aide de paramètres géométriques, par exemple:

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

Exemples:

Signification des annotations dans les figures:

α = angle d'émission



= accès optique de diamètre D

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

Exemple I: *Dispositifs avec fibre amorce (émetteur ou récepteur)*

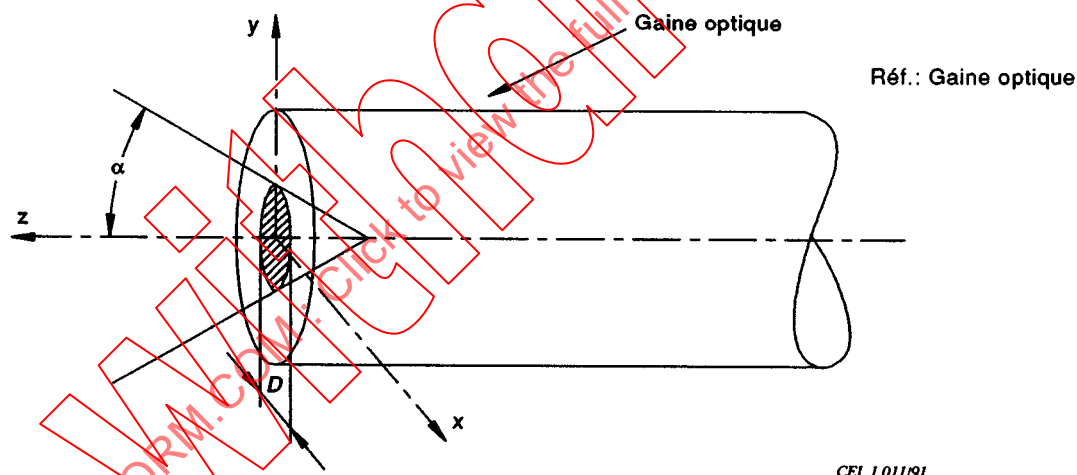


Figure 1a – Dispositif avec fibre amorce nue

5.2 Optical port (of a semiconductor optoelectronic device)

A 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 or accepted by a detecting device.

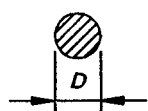
NOTE – The geometrical configuration shall be specified by the manufacturer by means of geometrical information, e.g.:

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

Examples:

Signification of annotations in the figures:

α = emission or acceptance angle



= optical port with diameter D

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

Example I: *Devices with pigtail (emitter or detector)*



IEC 1 011/91

Figure 1a – Device with bare fibre pigtail

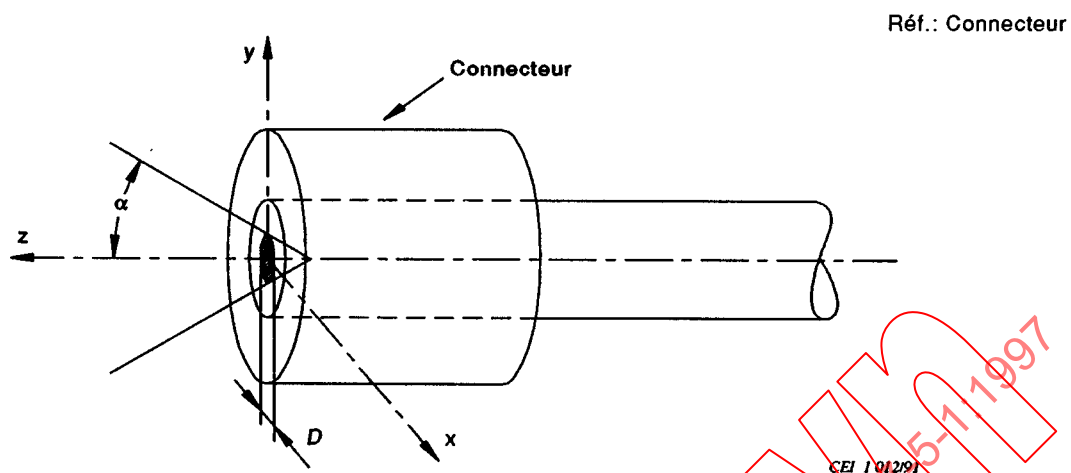


Figure 1b – Dispositif avec fibre amorce et connecteur

Exemple II: *Dispositifs avec boîtier (émetteur ou récepteur) et sans fibre amorce*

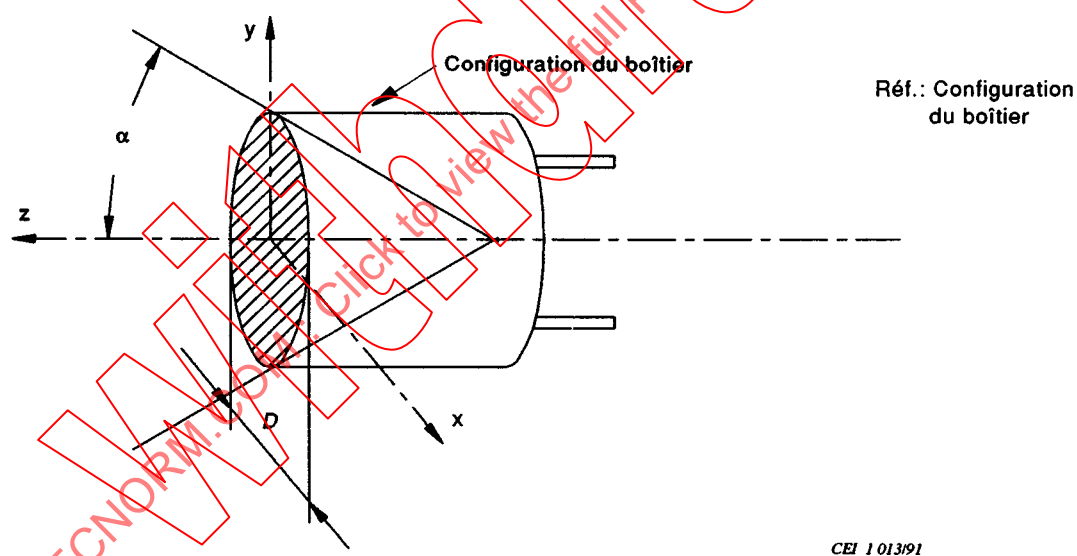


Figure 2a – Dispositif avec fenêtre, mais sans lentille

Ref.: Connector

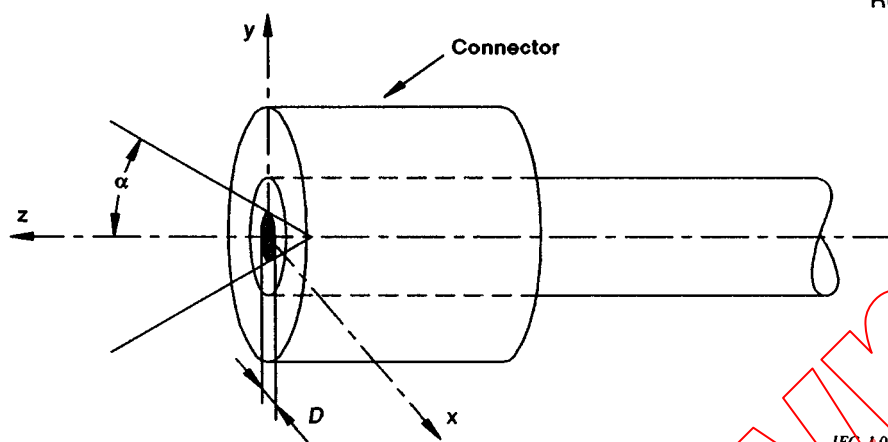


Figure 1b – Device with fibre pigtail connector attached

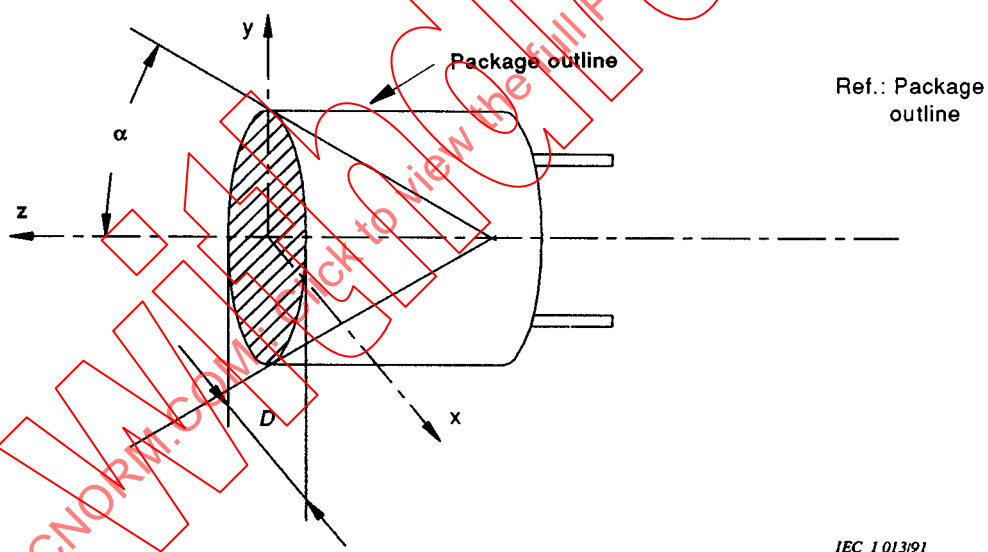
Example II: *Packaged devices (emitter or detector), without pigtail*

Figure 2a – Device with window, but without lens

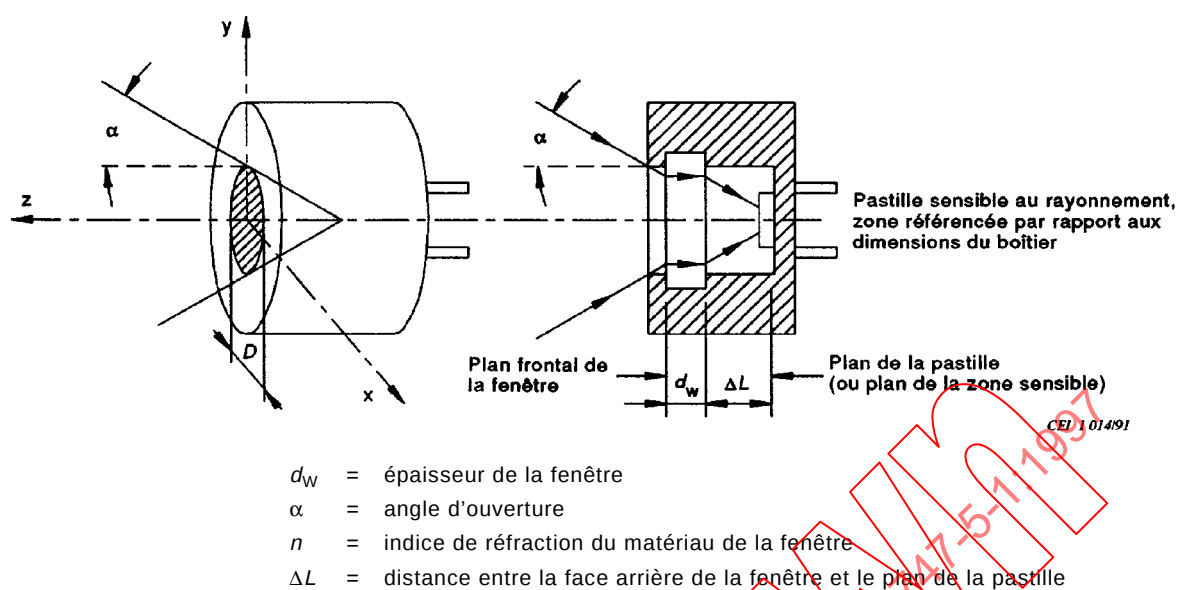


Figure 2b – Récepteur avec fenêtre, mais sans lentille (pastille référencée)

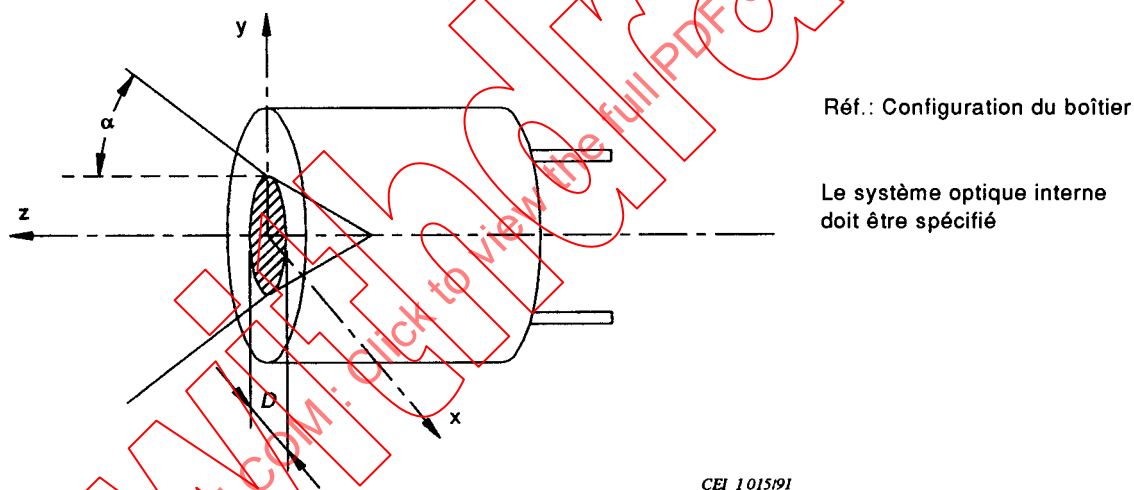
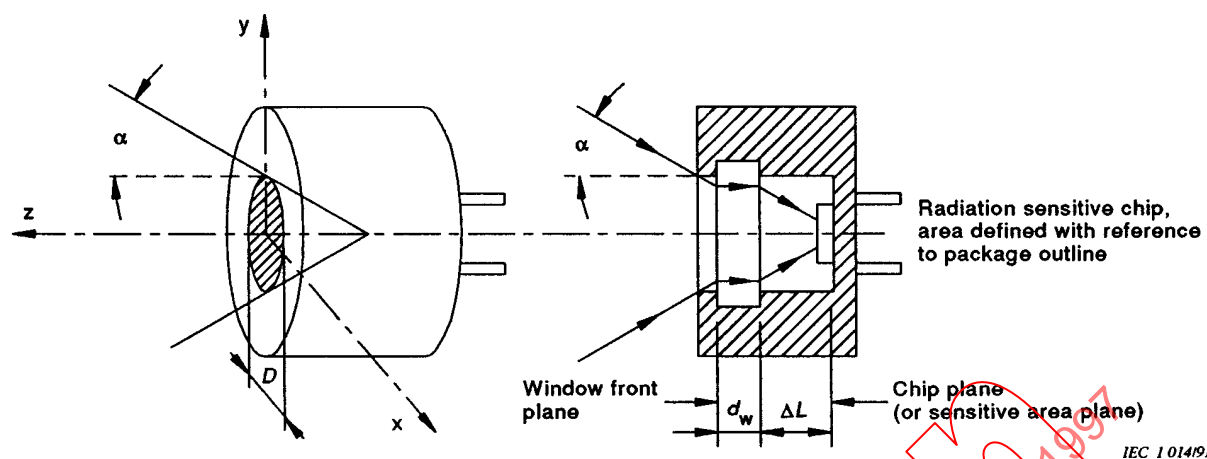


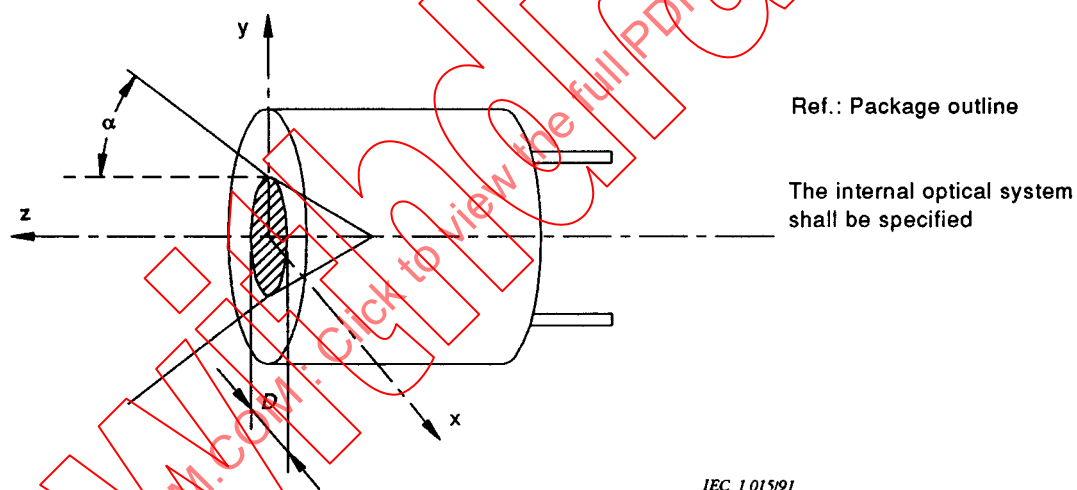
Figure 2c – Récepteur avec lentille



IEC 1014/91

- d_w = window thickness
 α = aperture angle
 n = refractive index of window material
 ΔL = distance between window back plane and chip plane

Figure 2b – Detector with window, but without lens (chip referenced)



IEC 1015/91

Figure 2c – Detector with lens

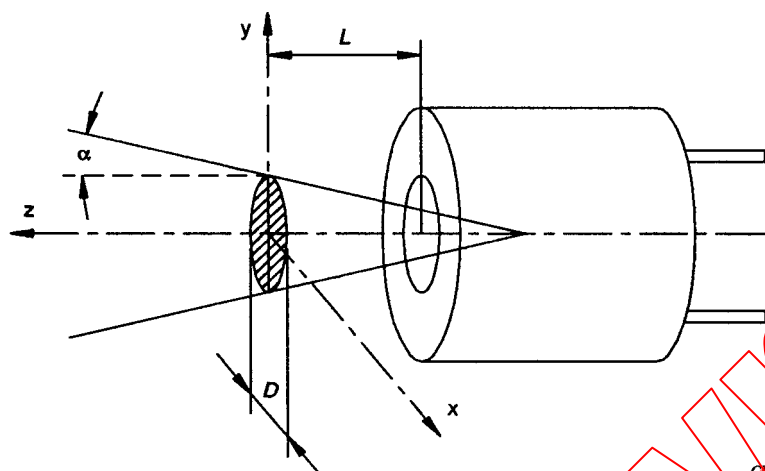
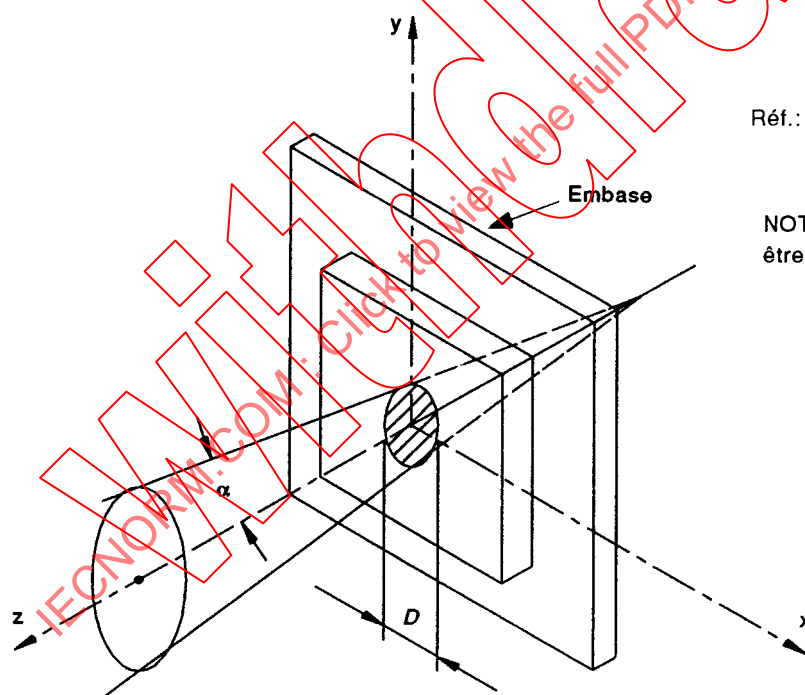


Figure 2d – Diode émettrice en infrarouge avec accès optique non situé sur la fenêtre extérieure du boîtier



Réf.: Dimensions de la pastille ou de l'embase

NOTE - L'angle α peut ne pas être exigé pour les récepteurs

CEI 1 017/91

Figure 3 – Dispositifs sans boîtier (émetteur ou récepteur) et sans fibre amorce

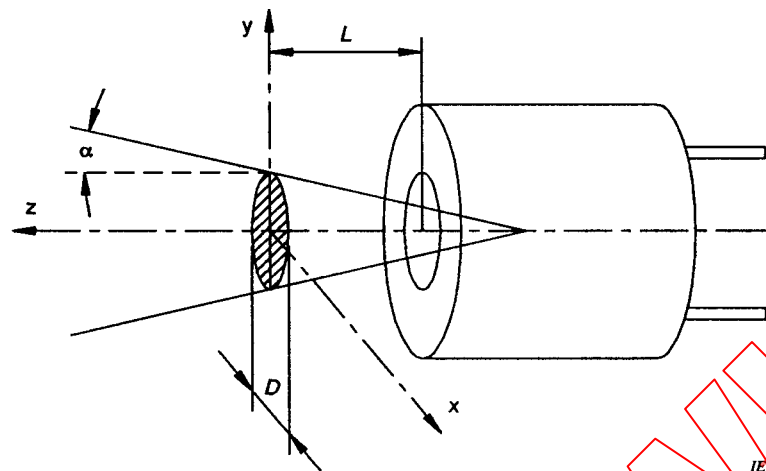


Figure 2d – IRED with optical port that is not located on the output window of the package

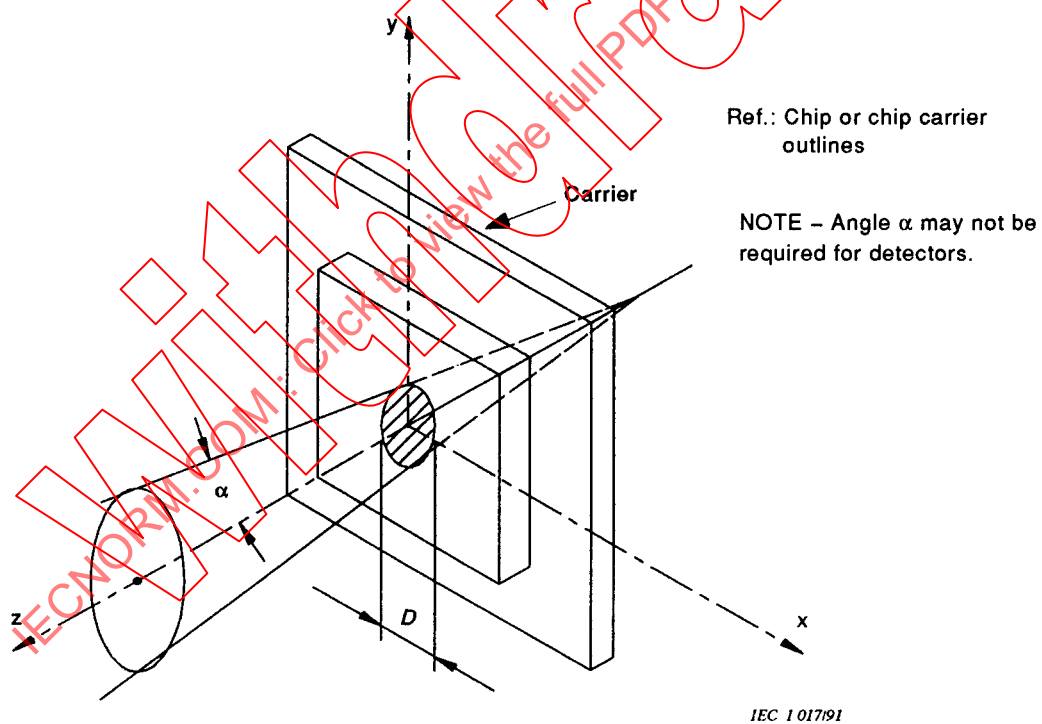


Figure 3 – Non-packaged devices (emitter or detector) without pigtail

5.3 Gaine (optique) (VEI 731-02-05)

Région d'une fibre optique constituée d'une substance diélectrique entourant le coeur.

6 Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques

6.1 Généralités

6.1.1 Temps de commutation

NOTE – Les valeurs limites spécifiées inférieure et supérieure mentionnées dans les définitions 6.1.1.1 à 6.1.1.6 sont généralement égales à 10 % et 90 % respectivement de l'amplitude des impulsions (voir figure 4).

6.1.1.1 Temps de retard à l'établissement $t_{d(on)}$

Intervalle de temps entre la valeur spécifiée inférieure sur le front avant de l'impulsion appliquée à l'entrée et la valeur spécifiée inférieure sur le front avant de l'impulsion de sortie.

6.1.1.2 Temps de croissance t_r

Intervalle de temps entre la valeur spécifiée inférieure et la valeur spécifiée supérieure sur le front avant de l'impulsion de sortie.

6.1.1.3 Temps d'établissement t_{on}

Intervalle de temps entre la valeur spécifiée inférieure sur le front avant de l'impulsion appliquée à l'entrée et la valeur spécifiée supérieure sur le front avant de l'impulsion de sortie.

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

6.1.1.4 Temps de retard à la coupure $t_{d(off)}$

Intervalle de temps entre la valeur spécifiée supérieure sur le front arrière de l'impulsion appliquée à l'entrée et la valeur spécifiée supérieure sur le front arrière de l'impulsion de sortie.

NOTE – Si le temps de retard à la coupure est dû principalement au temps de décroissance (relatif aux porteurs de charges) (par exemple dans le transistor de sortie d'un photocoupleur), on utilise le terme «temps de décroissance» avec le symbole littéral t_s .

6.1.1.5 Temps de décroissance t_f

Intervalle de temps entre la valeur spécifiée supérieure et la valeur spécifiée inférieure sur le front arrière de l'impulsion de sortie.

6.1.1.6 Temps de coupure t_{off}

Intervalle de temps entre la valeur spécifiée supérieure sur le front arrière de l'impulsion appliquée à l'entrée et la valeur spécifiée inférieure sur le front arrière de l'impulsion de sortie.

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

5.3 (Optical) cladding (IEV 731-02-05)

That dielectric material of an optical fibre surrounding the core.

6 Terms related to ratings and characteristics

6.1 General

6.1.1 Switching times

NOTE – The specified lower and upper limit values referred to in concepts 6.1.1.1 to 6.1.1.6 are usually 10 % and 90 % of the amplitude of the pulses (see figure 4).

6.1.1.1 Turn-on delay time $t_{d(on)}$

The time interval between the lower specified value on the leading edge of the applied input pulse and the lower specified value on the leading edge of the output pulse.

6.1.1.2 Rise time t_r

The time interval between the lower specified value and the upper specified value on the leading edge of the output pulse.

6.1.1.3 Turn-on time t_{on}

The time interval between the lower specified value on the leading edge of the applied input pulse and the upper specified value on the leading edge of the output pulse.

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

6.1.1.4 Turn-off delay time $t_{d(off)}$

The time interval between the upper specified value on the trailing edge of the applied input pulse and the upper specified value on the trailing edge of the output pulse.

NOTE – If the turn-off delay time is mainly due to carrier storage (e.g. in the output transistor of a photocoupler), the term "(carrier) storage time" and the letter symbol t_s are in use.

6.1.1.5 Fall time t_f

NOTE – The time interval between the upper specified value and the lower specified value on the trailing edge of the output pulse.

6.1.1.6 Turn-off time t_{off}

The time interval between the upper specified value on the trailing edge of the applied input pulse and the lower specified value on the trailing edge of the output pulse.

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

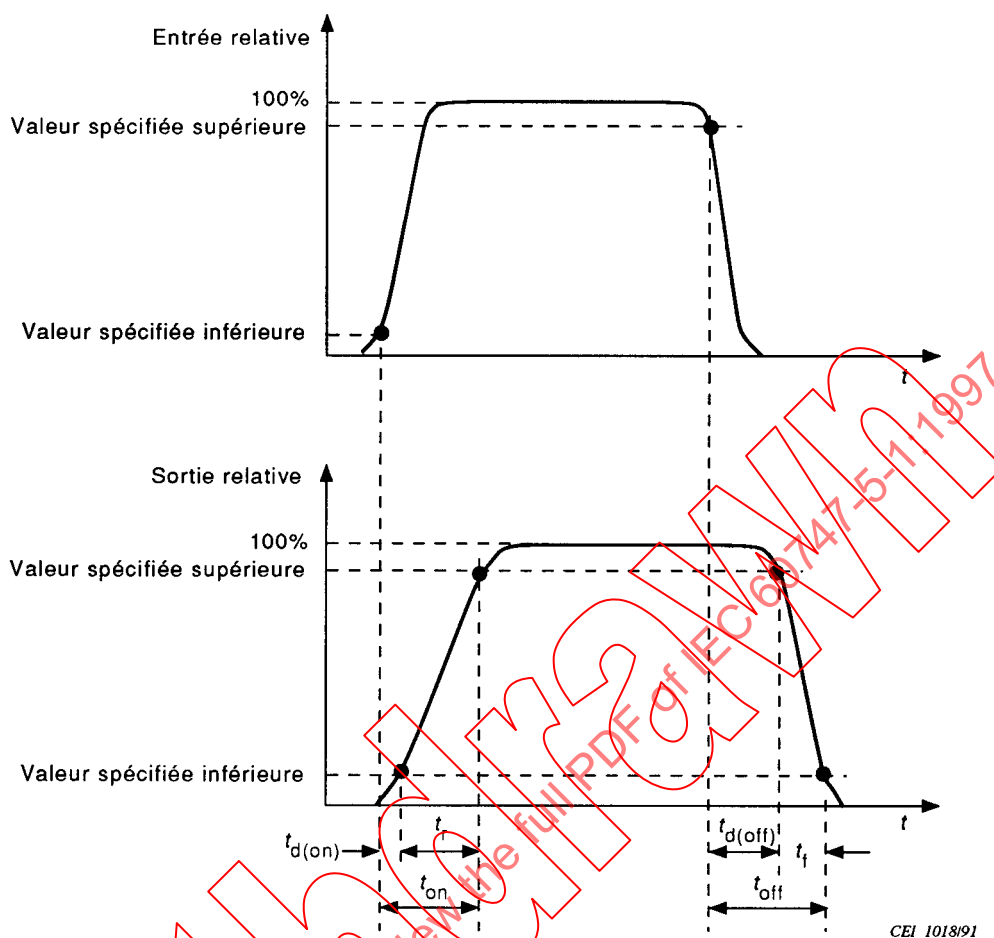


Figure 4 – Temps de commutation

6.2 Photoémetteurs

6.2.1 Flux énergétique, flux lumineux

6.2.1.1 Flux énergétique (d'un photoémetteur) ϕ_e

Flux énergétique émis à partir de l'accès optique du dispositif.

6.2.1.2 Flux lumineux (d'un photoémetteur) ϕ_v

Flux lumineux émis à partir de l'accès optique du dispositif.

6.2.2 Efficacités

6.2.2.1 Efficacité d'un flux énergétique η_e , η efficacité énergétique (d'une diode émettrice en infrarouge ou d'une diode laser)

Quotient du flux énergétique émis ϕ_e par le courant direct I_F :

$$\eta_e = \phi_e / I_F$$

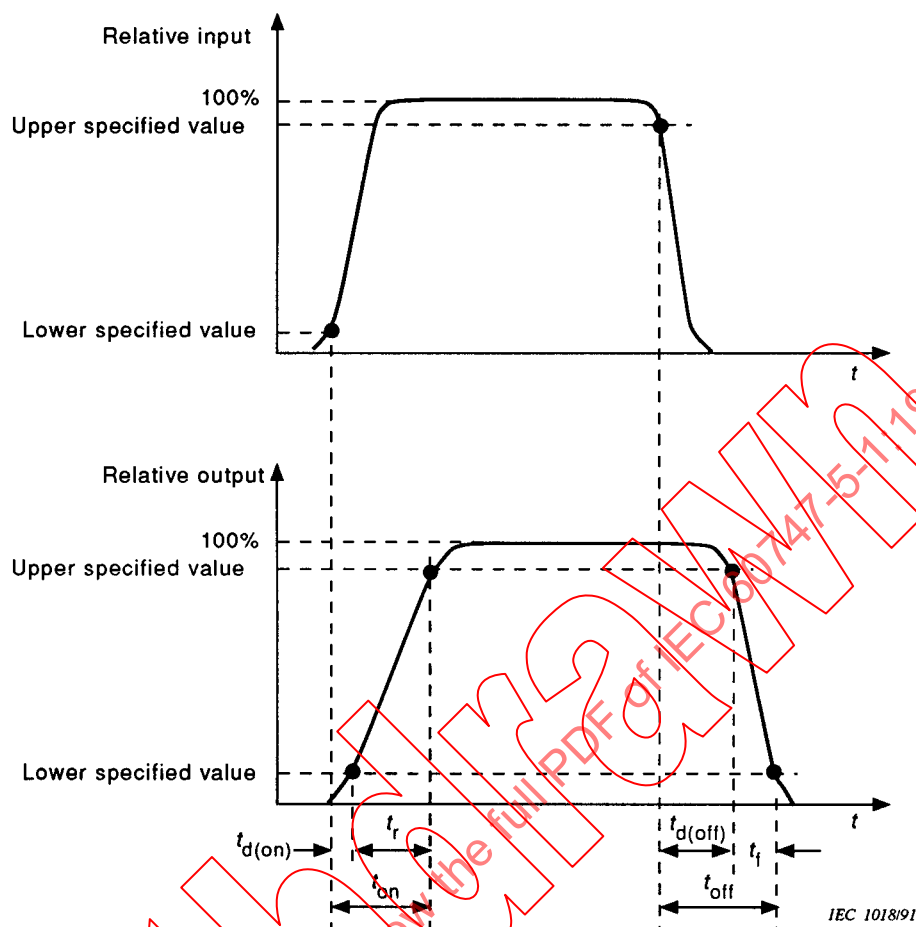


Figure 4 – Switching times

6.2 Photoemitters

6.2.1 Radiant power, luminous flux

6.2.1.1 Radiant power (of a photoemitter) ϕ_e

The radiant power emitted from the optical port of the device.

6.2.1.2 Luminous flux (of a photoemitter) ϕ_v

The luminous flux emitted from the optical port of the device.

6.2.2 Efficacies

6.2.2.1 Radiant power efficacy η_e , η radiant efficacy (of an infrared-emitting diode or a laser diode)

The quotient of the emitted radiant power ϕ_e , by the forward current I_F :

$$\eta_e = \phi_e / I_F$$

NOTE – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, en particulier avec le terme défini dans le VEI 845-01-54: «rendement énergétique» $\eta_e = \phi_e / (I_F \cdot V_F)$, le terme «efficacité d'un flux énergétique» peut être abrégé en «efficacité énergétique» ou «efficacité». Cela est pratiquement toujours possible.

6.2.2.2 Efficacité d'une intensité énergétique η_{ei} (d'une diode émettrice en infrarouge ou d'une diode laser)

Quotient de l'intensité énergétique émise I_e par le courant direct I_F :

$$\eta_{ei} = I_e / I_F$$

6.2.2.3 Efficacité d'un flux lumineux η_v efficacité lumineuse (d'une diode électroluminescente)

Quotient du flux lumineux émis ϕ_v par le courant direct I_F :

$$\eta_v = \phi_v / I_F$$

NOTE – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, en particulier avec les termes définis dans le VEI 845-01-55: «efficacité lumineuse d'une source» $\eta_v = \phi_v / (I_F \cdot V_F)$, ou au VEI 845-01-56: «efficacité lumineuse d'un rayonnement» $K = \phi_v / \phi_e$, le terme «efficacité d'un flux lumineux» peut être abrégé en «efficacité lumineuse» ou «efficacité». Cela est pratiquement toujours possible.

6.2.2.4 Efficacité d'une intensité lumineuse η_{vi} (d'une diode électroluminescente)

Quotient de l'intensité lumineuse émise I_v par le courant direct I_F :

$$\eta_{vi} = I_v / I_F$$

6.2.2.5 Efficacité différentielle d'un flux énergétique η_{ed} , η_d efficacité énergétique différentielle (d'une diode émettrice en infrarouge ou d'une diode laser)

Efficacité du flux énergétique pour la modulation en petits signaux:

$$\eta_{ed} = d\phi_e / dI_F$$

NOTE 1 – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, le terme et le symbole littéral abrégés peuvent être utilisés.

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

6.2.2.6 Efficacité différentielle d'une intensité énergétique η_{eid} (d'une diode émettrice en infrarouge ou d'une diode laser)

Efficacité de l'intensité énergétique pour la modulation en petits signaux:

$$\eta_{eid} = dI_v / dI_F$$

6.2.2.7 Efficacité différentielle d'un flux lumineux η_{vd} , η_d efficacité lumineuse différentielle (d'une diode électroluminescente)

Efficacité du flux lumineux pour la modulation en petits signaux:

$$\eta_{vd} = d\phi_v / dI_F$$

NOTE 1 – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, le terme et le symbole littéral abrégés peuvent être utilisés.

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

NOTE – If no ambiguity is likely to occur, particularly with the term IEC 845-01-54: "radiant efficiency" $\eta_e = \phi_e / (I_F \cdot V_F)$, the term may be shortened to "radiant efficacy" or "efficacy". This is nearly always possible.

6.2.2.2 Radiant intensity efficacy η_{ei} (of an infrared-emitting diode or a laser diode)

The quotient of the emitted radiant intensity I_e , by the forward current I_F :

$$\eta_{ei} = I_e / I_F$$

6.2.2.3 Luminous flux efficacy η_v luminous efficacy (of a light-emitting diode)

The quotient of the emitted luminous flux ϕ_v , by the forward current I_F :

$$\eta_v = \phi_v / I_F$$

NOTE – If no ambiguity is likely to occur, particularly with the terms IEC 845-01-55: "luminous efficacy of a source" $\eta_v = \phi_v / (I_F \cdot V_F)$, or IEC 845-01-56: "luminous efficacy of a radiation" $K = \phi_v / \phi_e$, the term may be shortened to "luminous efficacy" or "efficacy". This is nearly always possible.

6.2.2.4 Luminous intensity efficacy η_{vi} (of a light-emitting diode)

The quotient of the emitted luminous intensity I_v , by the forward current I_F :

$$\eta_{vi} = I_v / I_F$$

6.2.2.5 Differential radiant power efficacy η_{ed} , η_d differential radiant efficacy (of an infrared-emitting diode or a laser diode)

The radiant power efficacy for small-signal modulation:

$$\eta_{ed} = d\phi_e / dI_F$$

NOTE 1 – If no ambiguity is likely to occur, the shorter term and letter symbol may be used.

NOTE 2 – The term "small-signal modulation efficacy" is in use as synonym.

6.2.2.6 Differential radiant intensity efficacy η_{eid} (of an infrared-emitted diode or a laser diode)

The radiant intensity efficacy for small-signal modulation:

$$\eta_{eid} = dI_v / dI_F$$

6.2.2.7 Differential luminous flux efficacy η_{vd} , η_d differential luminous efficacy (of a light-emitting diode)

The luminous flux efficacy for small-signal modulation:

$$\eta_{vd} = d\phi_v / dI_F$$

NOTE 1 – If no ambiguity is likely to occur, the shorter term and letter symbol may be used.

NOTE 2 – The term "small-signal modulation efficacy" is in use as synonym.

6.2.2.8 Efficacité différentielle d'une intensité lumineuse η_{vid} (d'une diode électroluminescente)

Efficacité de l'intensité lumineuse pour la modulation en petits signaux:

$$\eta_{vid} = dI_v / dI_F$$

6.2.2.9 Efficacité en larges signaux d'un flux énergétique η_{EL} , η_L efficacité énergétique en larges signaux (d'une diode émettrice en infrarouge ou d'une diode laser)

Efficacité du flux énergétique pour la modulation en larges signaux:

$$\eta_{EL} = \Delta\phi_e / \Delta I_F$$

NOTE – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, le terme et le symbole littéral abrégés peuvent être utilisés.

6.2.2.10 Efficacité en larges signaux d'une intensité énergétique η_{EIL} (d'une diode émettrice en infrarouge ou d'une diode laser)

Efficacité de l'intensité énergétique pour la modulation en larges signaux:

$$\eta_{EIL} = \Delta I_e / \Delta I_F$$

6.2.2.11 Efficacité en larges signaux d'un flux lumineux η_{VL} , η_L efficacité lumineuse en larges signaux (d'une diode électroluminescente)

Efficacité du flux lumineux pour la modulation en larges signaux:

$$\eta_{VL} = \Delta\phi_v / \Delta I_F$$

NOTE – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, le terme et le symbole littéral abrégés peuvent être utilisés.

6.2.2.12 Efficacité en larges signaux d'une intensité lumineuse η_{VIL} (d'une diode électroluminescente)

Efficacité de l'intensité lumineuse pour la modulation en larges signaux:

$$\eta_{VIL} = \Delta I_v / \Delta I_F$$

6.2.3 Fréquence de coupure

6.2.3.1 Fréquence de coupure (pour la modulation) en petits signaux f_{cd} , f_c (d'une diode photoémettrice)

Fréquence à laquelle, pour une profondeur constante de modulation du courant direct, le flux énergétique optique en courant alternatif démodulé a décru à la moitié de sa valeur à basse fréquence.

6.2.3.2 Fréquence de coupure (pour la modulation) en larges signaux f_{CL} , f_C (d'une diode photoémettrice)

A l'étude.

6.2.2.8 Differential luminous intensity efficacy η_{vid} (of a light-emitting diode)

The luminous intensity efficacy for small-signal modulation:

$$\eta_{vid} = dI_v / dI_F$$

6.2.2.9 Large-signal radiant power efficacy η_{EL} , η_L large-signal radiant efficacy (of an infrared-emitting diode or a laser diode)

The radiant power efficacy for large-signal modulation:

$$\eta_{EL} = \Delta\phi_e / \Delta I_F$$

NOTE – If no ambiguity is likely to occur, the shorter term and letter symbol may be used.

6.2.2.10 Large-signal radiant intensity efficacy η_{EIL} (of an infrared-emitting diode or a laser diode)

The radiant intensity efficacy for large-signal modulation:

$$\eta_{EIL} = \Delta I_e / \Delta I_F$$

6.2.2.11 Large-signal luminous flux efficacy η_{VL} , η_L large-signal luminous efficacy (of a light-emitting diode)

The luminous flux efficacy for large-signal modulation:

$$\eta_{VL} = \Delta\phi_v / \Delta I_F$$

NOTE – If no ambiguity is likely to occur, the shorter term and letter symbol may be used.

6.2.2.12 Large-signal luminous intensity efficacy η_{VIL} (of a light-emitting diode)

The luminous intensity efficacy for large-signal modulation:

$$\eta_{VIL} = \Delta I_v / \Delta I_F$$

6.2.3 Cut-off frequency

6.2.3.1 Small-signal (modulation) cut-off frequency f_{cd} , f_c (of a photoemitting diode)

The frequency at which, for constant modulation depth of the forward current, the demodulated a.c. optical radiant power has decreased to 1/2 of its low-frequency value.

6.2.3.2 Large-signal (modulation) cut-off frequency f_{CL} , f_C (of a photoemitting diode)

Under consideration.

6.2.4 Courant de seuil (d'une diode laser) I_{TH}

Courant direct auquel la dérivée seconde de la courbe du flux énergétique ϕ_e en fonction du courant direct I_F atteint son premier maximum (voir figure 5).

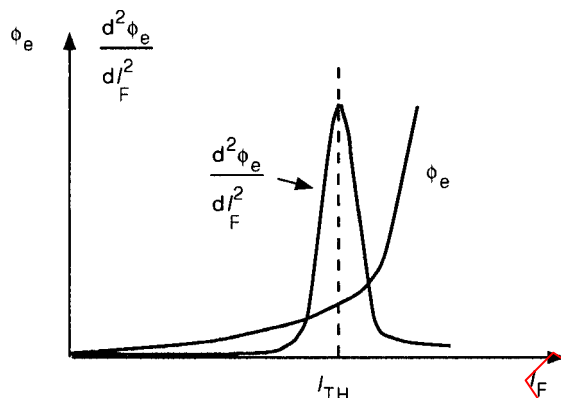


Figure 5 – Courant de seuil d'une diode laser

6.2.5 Diagramme de rayonnement dans l'espace et caractéristiques correspondantes (d'un photoémetteur)

6.2.5.1 Diagramme de rayonnement

Diagramme qui caractérise la distribution de l'intensité énergétique (ou lumineuse):

$$I_e \text{ (ou } I_v) = f(\theta) \text{ (voir figures 6a et 6b)}$$

NOTE 1 – Sauf indication contraire, il convient que la distribution de l'intensité énergétique (ou lumineuse) soit spécifiée dans un plan. Ce plan comprend l'axe mécanique z.

NOTE 2 – Si le schéma de rayonnement présente une symétrie de rotation par rapport à l'axe z, le diagramme de rayonnement doit être spécifié pour un seul plan.

NOTE 3 – Si le schéma de rayonnement ne présente pas de symétrie par rapport à l'axe z, plusieurs diagrammes de rayonnement pour les divers angles ϕ doivent être spécifiés. Les axes x, y et z doivent alors être définis par un dessin dans la spécification particulière.

6.2.5.2 Angle à mi-intensité $\theta_{1/2}$

Dans le diagramme de rayonnement, angle à l'intérieur duquel l'intensité énergétique (ou lumineuse) est supérieure ou égale à la moitié de l'intensité maximale (voir figure 6b).

6.2.5.3 Angle de désalignement $\Delta\theta$

Dans le diagramme de rayonnement, l'angle entre l'axe de l'intensité énergétique (ou lumineuse) maximale (axe optique) et l'axe mécanique z (voir figure 6b).

6.2.4 Threshold current (of a laser diode) I_{TH}

The forward current at which the second derivative of the curve showing radiant power ϕ_e versus forward current I_F has its first maximum (see figure 5).

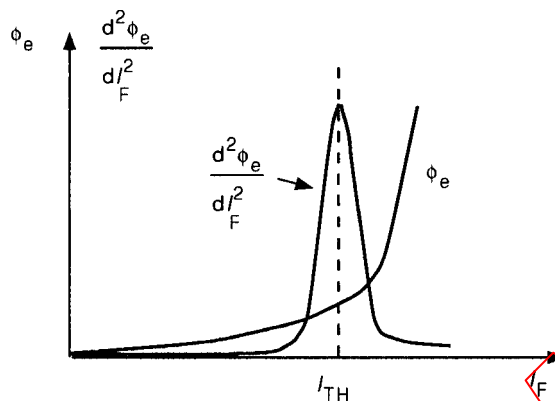


Figure 5 – Threshold current of a laser diode

6.2.5 Spatial radiation diagram and related characteristics (of a photoemitter)

6.2.5.1 Radiation diagram

A diagram that characterizes the distribution of radiant (or luminous) intensity:

$$I_e \text{ (or } I_v) = f(\theta) \text{ (see figures 6a and 6b)}$$

NOTE 1 – Unless otherwise stated, the distribution of the radiant (or luminous) intensity should be specified in a plane. This plane includes the mechanical axis z.

NOTE 2 – If the radiation pattern has a rotational symmetry of the z axis, the radiation diagram shall be specified for one plane only.

NOTE 3 – If the radiation pattern has no rotational symmetry to the z axis, radiation diagrams for various angles ϕ shall be specified. Then the x, y and z directions shall be defined by a drawing in the detail specification.

6.2.5.2 Half-intensity angle $\theta_{1/2}$

In a radiation diagram, the angle within which the radiant (or luminous) intensity is greater than or equal to half of the maximum intensity (see figure 6b).

6.2.5.3 Misalignment angle $\Delta\theta$

In a radiation diagram, the angle between the direction for maximum radiant (or luminous) intensity (optical axis) and the mechanical axis z (see figure 6b).

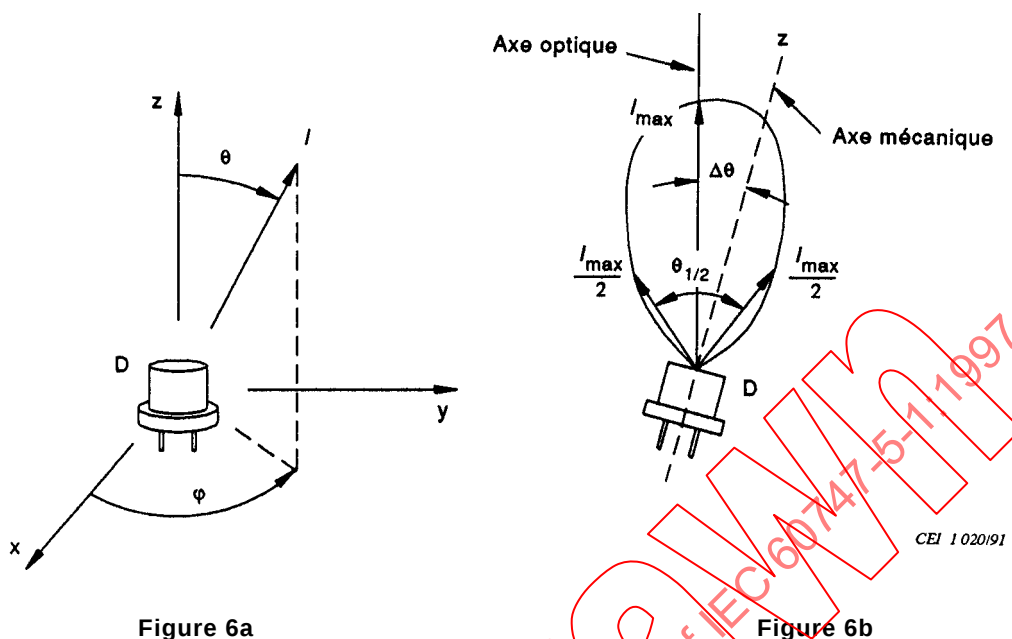


Figure 6 – Diagramme de rayonnement et caractéristiques correspondantes

6.2.6 Caractéristiques spectrales (des diodes électroluminescentes et des diodes émettrices en infrarouge) (voir figure 7)

6.2.6.1 Longueur d'onde d'émission maximale λ_p

Longueur d'onde pour laquelle le flux énergétique spectral est maximal.

6.2.6.2 Largeur de spectre de rayonnement $\Delta\lambda$

Intervalle de longueurs d'onde pour lesquelles le flux énergétique spectral est supérieur ou égal à la moitié de sa valeur maximale.

6.2.6.3 Flux parasite énergétique (relatif) $\phi_{e(par)}$ ou lumineux $\phi_{v(par)}$

Valeur du flux énergétique (ou flux lumineux) spectral non voulu dans deux gammes spécifiées de longueurs d'onde situées en dessous et au-dessus de la longueur d'onde d'émission maximale, exprimée en tant que pourcentage du flux énergétique (ou flux lumineux) à la longueur d'onde d'émission maximale.

NOTE – Les valeurs spécifiées se réfèrent à la valeur maximale dans chacune des gammes spécifiées de longueurs d'onde.

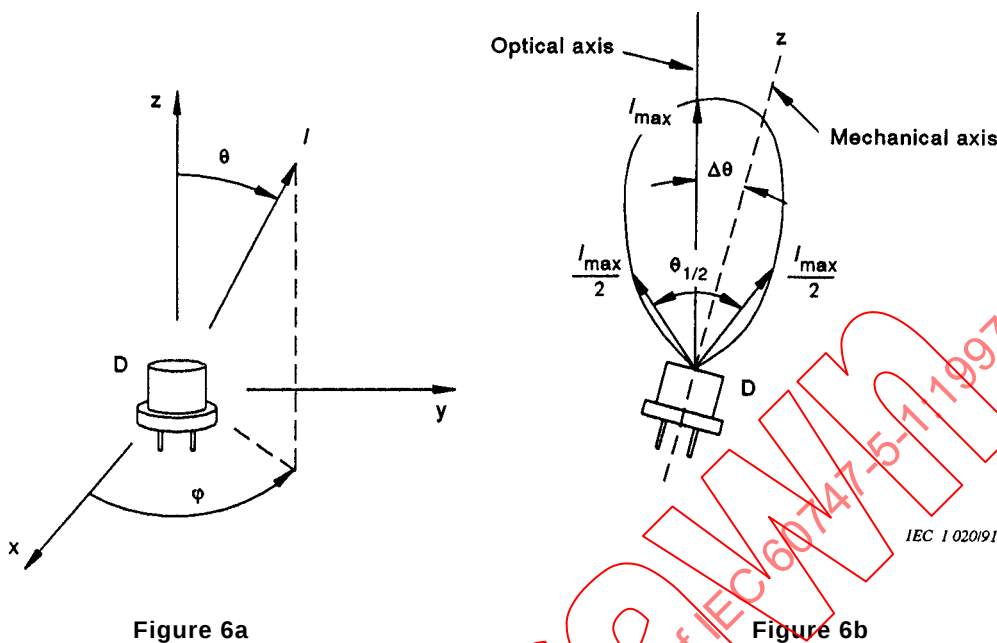


Figure 6 – Radiation diagram and related characteristics

6.2.6 Spectral characteristics (of light-emitting diodes and infrared-emitting diodes) (see figure 7)

6.2.6.1 Peak-emission wavelength λ_p

The wavelength at which the spectral radiant power is a maximum.

6.2.6.2 Spectral radiation bandwidth $\Delta\lambda$

The wavelength interval in which the spectral radiant power is greater or equal to half of its maximum value.

6.2.6.3 (Relative) parasitic radiant power $\phi_{e(par)}$ or luminous flux $\phi_{v(par)}$

The value of undesired spectral radiant power (or luminous flux) in two specified wavelength ranges that lie below and above the peak-emission wavelength, expressed as a percentage of the radiant power (or luminous flux) at peak-emission wavelength.

NOTE – Specified values refer to the maximum value within each of the specified wavelength ranges.

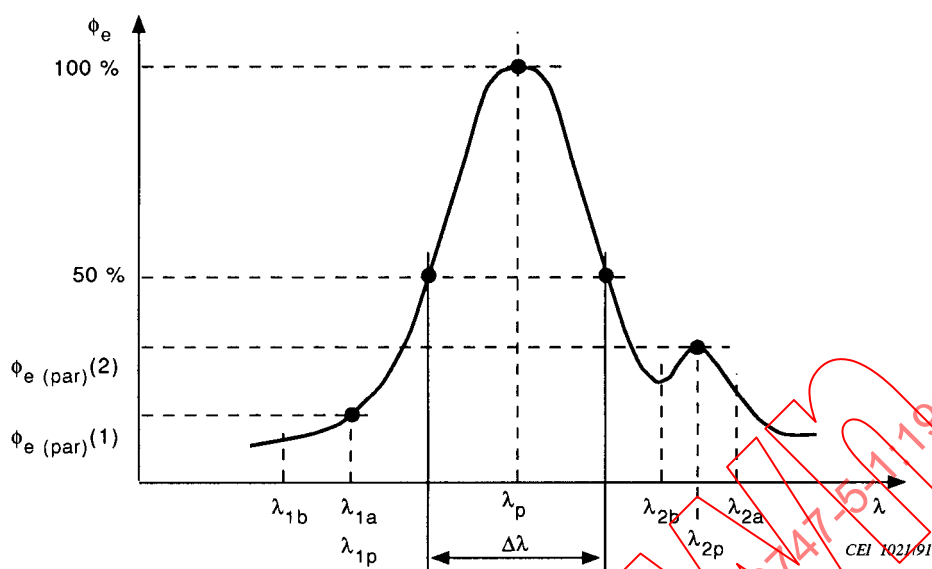


Figure 7 – Caractéristiques spectrales des diodes électroluminescentes et des diodes émettrices en infrarouge

6.2.7 Caractéristiques spectrales (des diodes laser et des modules à diodes laser) (voir figure 8)

6.2.7.1 Longueur d'onde d'émission maximale λ_p

Longueur d'onde pour la valeur maximale du mode avec le flux énergétique spectral maximal.

6.2.7.2 Largeur de spectre de rayonnement $\Delta\lambda$

Largeur qui inclut toutes les longueurs d'onde pour lesquelles le flux énergétique est égal ou supérieur au pourcentage spécifié du flux à la longueur d'onde maximale.

NOTE 1 – Sauf indication contraire, le pourcentage spécifié est 50 %.

NOTE 2 – La définition ci-dessus admet dans cette largeur des valeurs maximales inférieures au pourcentage spécifié.

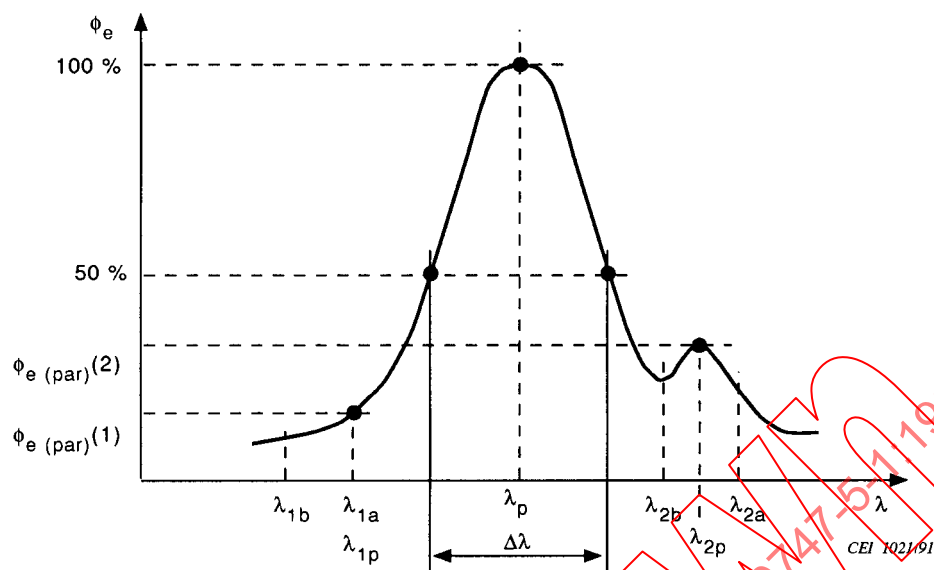


Figure 7 – Spectral characteristics of light-emitting diodes and infrared-emitting diodes

6.2.7 Spectral characteristics (of laser diodes and laser-diode modules) (see figure 8)

6.2.7.1 Peak-emission wavelength λ_p

The wavelength at the peak value of the mode with the maximum spectral radiant power.

6.2.7.2 Spectral radiation bandwidth $\Delta\lambda$

The bandwidth that includes all wavelengths at which the radiant power is equal to or greater than a specified percentage of the power at the peak-emission wavelength.

NOTE 1 – Unless otherwise stated, the specified percentage is 50 %.

NOTE 2 – The definition allows peak values lower than the specified percentage to be present within this bandwidth.

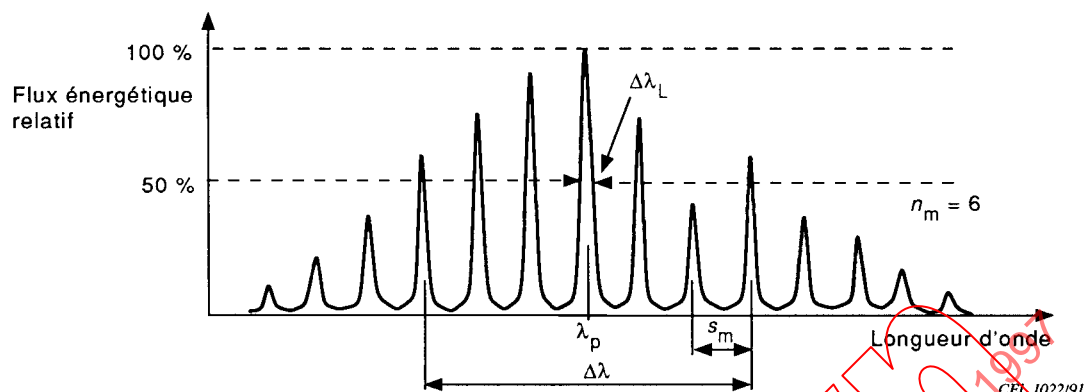


Figure 8 – Caractéristiques spectrales des diodes laser et des modules à diodes laser

6.2.7.3 Largeur de ligne spectrale $\Delta\lambda_L$

Intervalle des longueurs d'onde entre les points de la ligne d'émission pour lesquels le flux énergétique spectral est égal à la moitié de sa valeur maximale.

6.2.7.4 Longueur d'onde centrale $\bar{\lambda}$

Moyenne pondérée des longueurs d'onde modales:

$$\bar{\lambda} = \frac{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i \times \lambda_i}{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i}$$

où:

λ_i est la longueur d'onde

a_i est l'amplitude

de la ligne spectrale i , avec $i = 0$ pour λ_p

6.2.7.5 Largeur efficace $\Delta\lambda_{rms}$

La valeur efficace de la largeur est définie par l'expression:

$$\Delta\lambda_{rms} = \sqrt{\frac{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i \times (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i}}$$

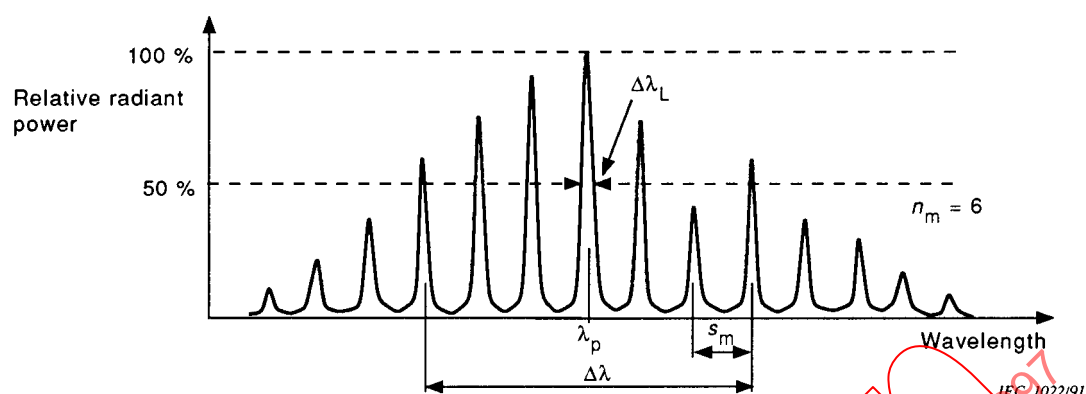


Figure 8 – Spectral characteristics of laser diodes and laser-diode modules

6.2.7.3 Spectral linewidth $\Delta\lambda_L$

The wavelength interval between those points of an emission line at which the spectral radiant power is half of its maximum value.

6.2.7.4 Central wavelength $\bar{\lambda}$

The weighted average of the mode wavelengths:

$$\bar{\lambda} = \frac{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i \times \lambda_i}{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i}$$

where:

λ_i is the wavelength

a_i is the amplitude

of the i^{th} spectral line with $i = 0$ for λ_p

6.2.7.5 RMS bandwidth $\Delta\lambda_{\text{rms}}$

The RMS bandwidth is defined by the expression:

$$\Delta\lambda_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i \times (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}{\sum_{i=-\infty}^{i=+\infty} a_i}}$$

où:

λ_i est la longueur d'onde
 a_i est l'amplitude
 $\bar{\lambda}$ est la longueur d'onde centrale

$\left. \begin{array}{l} \lambda_i \\ a_i \end{array} \right\}$ de la ligne spectrale i , avec $i = 0$ pour λ_p

6.2.7.6 Nombre de modes longitudinaux n_m

Nombre de modes longitudinaux dans la largeur de spectre de rayonnement, y compris les modes aux limites de la bande.

6.2.7.7 Espacement de modes s_m

Différence de longueur d'onde entre deux modes longitudinaux voisins.

6.2.7.8 Rapport de suppression de mode proche SMS

Rapport du:

- flux énergétique à la longueur d'onde d'émission maximale ϕ_{ep} , sur le
- flux énergétique du mode proche le plus intense ϕ_{es} (voir figure 9).

NOTE – Le rapport de suppression de mode proche est normalement défini par l'expression:

$$SMS = 10 \cdot \log \left(\frac{\phi_{ep}}{\phi_{es}} \right) \quad [\text{dB}]$$

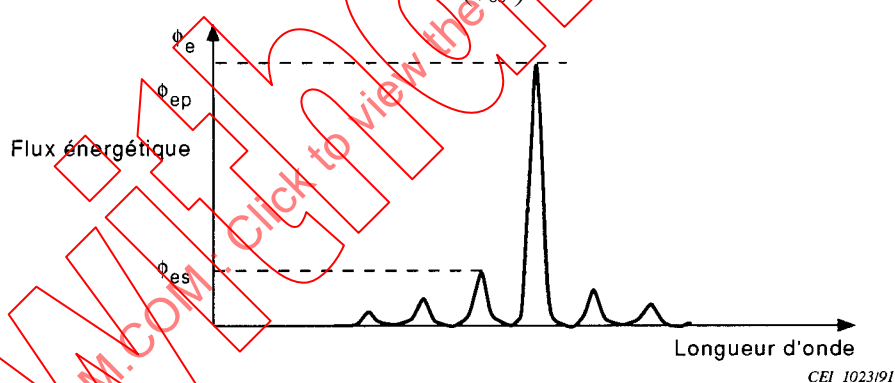


Figure 9 – Rapport de suppression de mode proche

6.2.7.9 Glissement spectral (en fonction du courant ou de la température) $\Delta\lambda_c$

A l'étude.

6.2.7.10 Coefficient de réflexion à l'entrée s_{11}

A l'étude.

6.2.7.11 Flux énergétique (d'une pastille laser sur embase) ϕ_{e00}

Voir 6.1 de la CEI 62007-1.

where:

λ_i is the wavelength
 a_i is the amplitude
 $\bar{\lambda}$ is the central wavelength

} of the i^{th} spectral line, with $i = 0$ for λ_p

6.2.7.6 Number of longitudinal modes n_m

The number of longitudinal modes within spectral radiation bandwidth, including the modes at the band limits.

6.2.7.7 Mode spacing s_m

The difference in wavelength for two neighbouring longitudinal modes.

6.2.7.8 Side-mode suppression ratio SMS

The ratio of:

- the radiant power at the peak-emission wavelength ϕ_{ep} , to
- the radiant power of the next most intense mode ϕ_{es} (see figure 9).

NOTE – Side-mode suppression ratio is normally expressed as:

$$SMS = 10 \cdot \log \left(\frac{\phi_{ep}}{\phi_{es}} \right) \text{ [dB]}$$

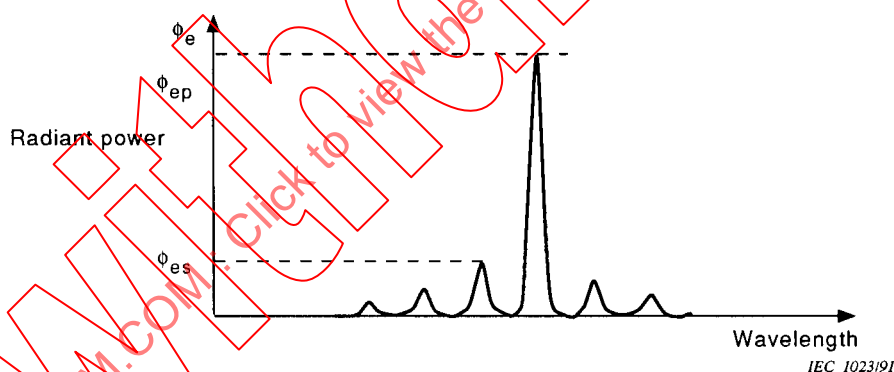


Figure 9 – Side-mode suppression ratio

6.2.7.9 Spectral shift (versus current or temperature) $\Delta\lambda_c$

Under consideration.

6.2.7.10 Input reflection coefficient s_{11}

Under consideration.

6.2.7.11 Radiant power (of a laser chip or submount) ϕ_{e00}

See 6.1 of IEC 62007-1.

6.2.8 Source d'émission (d'une diode laser)

6.2.8.1 Largeur de source d'émission s_w

Sur la facette de la diode laser, dans la direction de l'axe principal, largeur à l'intérieur de laquelle l'intensité énergétique est supérieure ou égale au pourcentage spécifié de la valeur maximale (voir figure 10).

NOTE 1 – La direction de l'axe principal est la direction parallèle au plan de la jonction PN.

NOTE 2 – Sauf indication contraire, le pourcentage spécifié est 50 %.

6.2.8.2 Hauteur de source d'émission s_h

Sur la facette de la diode laser, dans la direction de l'axe secondaire, hauteur à l'intérieur de laquelle l'intensité énergétique est supérieure ou égale au pourcentage spécifié de la valeur maximale (voir figure 10).

NOTE 1 – La direction de l'axe secondaire est la direction perpendiculaire au plan de la jonction PN.

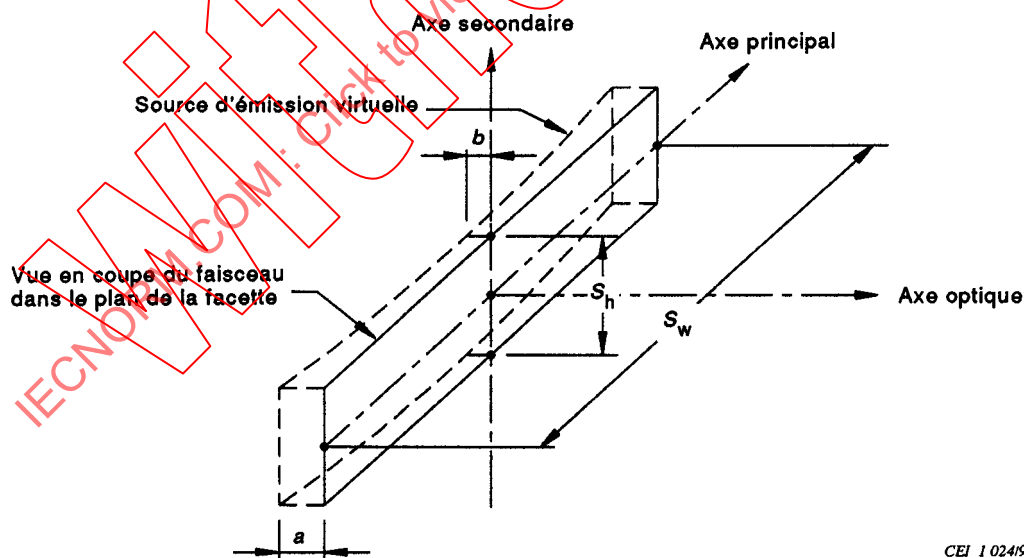
NOTE 2 – Sauf indication contraire, le pourcentage spécifié est 50 %.

6.2.8.3 Astigmatisme d_A

Astigmatisme du rayonnement émis qui provient d'une différence dans la courbure du front d'onde dans les directions de l'axe principal et de l'axe secondaire respectivement, avec en général le centre de la courbure dans la direction de l'axe principal plus éloigné derrière la facette que dans l'autre direction.

NOTE 1 – L'astigmatisme peut être représenté par la courbure $d_A = a - b$ d'une source d'émission virtuelle convexe (voir figure 10).

NOTE 2 – La valeur d_A est calculée à partir de la différence de position de la lentille de focalisation lorsque le diamètre du faisceau focalisé est minimal dans chacune des deux directions.



CEI 1 024/91

Figure 10 – Source d'émission d'une diode laser

6.2.8 Emission source (of a laser diode)

6.2.8.1 Emission source width s_w

On the facet of the laser diode, in the direction of the major axis, the width within which the radiant intensity is larger than or equal to a specified percentage of the maximum value (see figure 10).

NOTE 1 – The direction of the major axis is the direction parallel to the PN junction plane.

NOTE 2 – Unless otherwise stated, the specified percentage is 50 %.

6.2.8.2 Emission source height s_h

On the facet of the laser diode, in the direction of the minor axis, the height within which the radiant intensity is larger than or equal to a specified percentage of the maximum value (see figure 10).

NOTE 1 – The direction of the minor axis is the direction perpendicular to the PN junction plane.

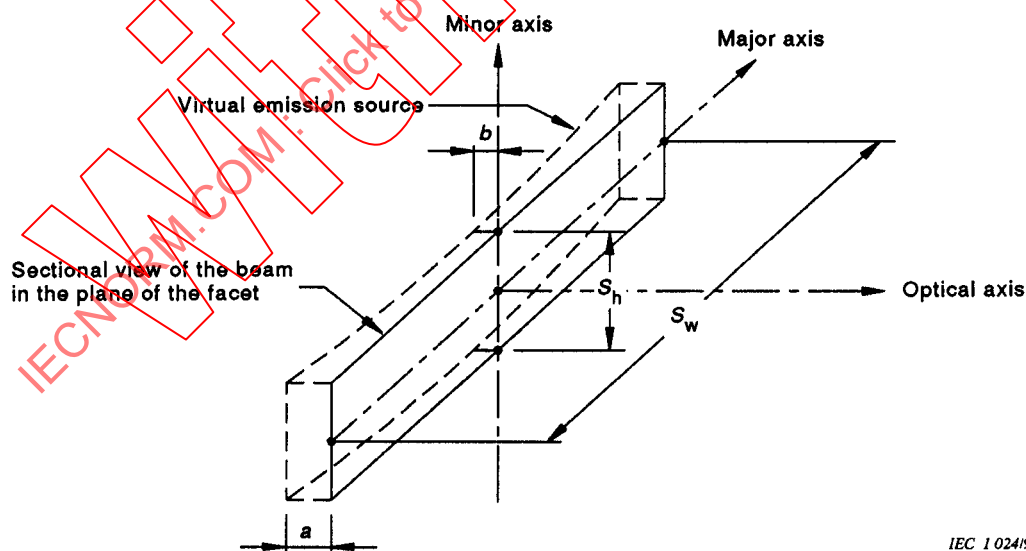
NOTE 2 – Unless otherwise stated, the specified percentage is 50 %.

6.2.8.3 Astigmatism d_A

An astigmatism of the emitted radiation that comes from a difference in curvature of the wave front in the directions of the major and minor axis, respectively, whereby usually the centre of the curvature in the direction of the major axis is farther behind the facet than in the other direction.

NOTE 1 – The astigmatism can be represented by the curvature $d_A = a - b$ of a convex virtual emission source (see figure 10).

NOTE 2 – The value of d_A is calculated from the difference in position of the focusing lens when the focused beam diameter is minimum in each of the two directions.



IEC 1 024/91

Figure 10 – Emission source of a laser diode

6.2.9 Caractéristiques de bruit (des diodes laser)

6.2.9.1 Bruit d'intensité relative R/N

A l'étude.

6.2.9.2 Rapport porteuse sur bruit C/N

Le quotient

- du carré du flux énergétique moyen à une fréquence spécifiée, par
- les fluctuations du carré du flux énergétique, norme dans une bande de fréquence de largeur unitaire centrée sur la fréquence porteuse.

6.2.9.3 Facteur K ; bruit de partition de mode

A l'étude.

6.2.10 Caractéristiques supplémentaires (des modules à diodes laser)

6.2.10.1 Erreur de piste

A l'étude.

6.3 Dispositifs photosensibles

6.3.1 Courants de sortie (d'une photodiode)

NOTE – Les indices D pour obscurité et P pour photo sont encore à l'étude.

6.3.1.1 Courant inverse (sous rayonnement optique) $I_{R(H)}$ ou $I_{R(e)}$, I_R

Courant inverse total lorsque la photodiode est exposée à un rayonnement optique incident.

6.3.1.2 Courant d'obscurité $I_{R(D)}$

Courant inverse en l'absence de rayonnement optique incident.

6.3.1.3 Courant photoélectrique I_P

Partie du courant inverse provoquée par un rayonnement optique incident:

$$I_P = I_{R(H)} - I_{R(D)}$$

6.3.2 Courants de sortie (d'un phototransistor)

6.3.2.1 Courant collecteur (sous rayonnement optique) $I_{C(H)}$ ou $I_{C(e)}$, I_C

Courant collecteur total lorsque le phototransistor est exposé à un rayonnement optique incident.

6.2.9 Noise characteristics (of laser diodes)

6.2.9.1 Relative intensity noise R/N

Under consideration.

6.2.9.2 Carrier-to-noise ratio C/N

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.

6.2.9.3 K -factor; mode partition noise

Under consideration.

6.2.10 Additional characteristics (of laser-diode modules)

6.2.10.1 Tracking error

Under consideration.

6.3 Photosensitive devices

6.3.1 Output currents (of a photodiode)

NOTE – The subscripts D for dark and P for photo are still under consideration.

6.3.1.1 Reverse current (under optical radiation) $I_{R(H)}$ or $I_{R(e)}$, I_R

The total reverse current when the photodiode is exposed to incident optical radiation.

6.3.1.2 Dark current $I_{R(D)}$

The reverse current in the absence of incident optical radiation.

6.3.1.3 Photocurrent I_P

That part of the reverse current that is caused by incident optical radiation:

$$I_P = I_{R(H)} - I_{R(D)}$$

6.3.2 Output currents (of a phototransistor)

6.3.2.1 Collector current (under optical radiation) $I_{C(H)}$ or $I_{C(e)}$, I_C

The total collector current when the phototransistor is exposed to incident optical radiation.

6.3.2.2 Courant d'obscurité collecteur-émetteur I_{CEO}

Courant en l'absence de rayonnement optique incident.

6.3.3 Sensibilité

6.3.3.1 Sensibilité (de diode) S_D , S (d'une photodiode)

Quotient du

- courant photoélectrique I_p , par
- l'irradiance E_e (ou illuminance E_v) à l'accès optique de la photodiode.

$$S_D = \frac{I_p}{E_e} \text{ ou } S_D = \frac{I_p}{E_v}$$

NOTE – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, le terme et le symbole littéral abrégés peuvent être utilisés.

6.3.3.2 Sensibilité (à l'entrée) S_{FD} , S (d'une photodiode irradiée [illuminée] à partir de l'extrémité avant d'une fibre optique) (voir figure 11)

Quotient du

- courant photoélectrique I_p , par
- le flux énergétique ϕ_e (ou flux lumineux ϕ_v) émis à partir de la fibre optique, pour des valeurs spécifiées du déplacement radial r et de la distance z de l'extrémité avant de la fibre optique par rapport à l'accès optique de la photodiode.

$$S_{FD} = \frac{I_p}{\phi_e} \text{ ou } S_{FD} = \frac{I_p}{\phi_v}$$

NOTE 1 – S'il n'existe pas de risque d'ambiguïté, le terme et le symbole littéral abrégés peuvent être utilisés.

NOTE 2 – Dans les spécifications, les courbes de S_{FD} en fonction de r et z sont en général données.

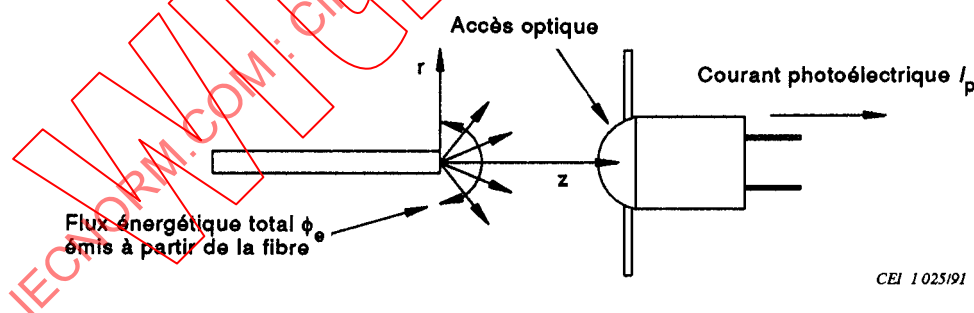


Figure 11 – Sensibilité à l'entrée S_{FD}

6.3.4 Fréquence de coupure (d'une photodiode)

6.3.4.1 Fréquence de coupure en petits signaux f_{cd} , f_c

Fréquence à laquelle, pour une profondeur constante de modulation du flux énergétique en petits signaux à l'entrée, le flux du signal démodulé a décru à la moitié de sa valeur à basse fréquence.

NOTE – Pour la mesure de f_c , lorsque le courant photoélectrique de la photodiode est observé, une baisse de 1 à 2 du flux énergétique correspond à une baisse de 1 à 2 du courant photoélectrique. Par conséquent, lorsque le courant photoélectrique est mesuré en tant que chute de tension dans la résistance de charge, le critère de baisse de 1 à 2 s'applique également à la tension à condition que la résistance de charge soit faible en comparaison de la résistance de sortie de la photodiode.

6.3.2.2 Collector-emitter dark current I_{CEO}

The collector current in the absence of incident optical radiation.

6.3.3 Sensitivity

6.3.3.1 (Diode) sensitivity S_D , S (of a photodiode)

The quotient of

- the photocurrent I_P , by
- the irradiance E_e (or illuminance E_v) at the optical port of the photodiode.

$$S_D = \frac{I_P}{E_e} \text{ or } S_D = \frac{I_P}{E_v}$$

NOTE – If no ambiguity is likely to occur, the shorter term and letter symbol may be used.

6.3.3.2 (Fibre-input) sensitivity S_{FD} , S (of a photodiode irradiated [illuminated] from the front end of an optical fibre) (see figure 11)

The quotient of

- the photocurrent I_P , by
- the radiant power ϕ_e (or luminous flux ϕ_v) emitted from the optical fibre, for specified values of the radial displacement r and the distance z of the front end of the optical fibre, relative to the optical port of the photodiode.

$$S_{FD} = \frac{I_P}{\phi_e} \text{ or } S_{FD} = \frac{I_P}{\phi_v}$$

NOTE 1 – If no ambiguity is likely to occur, the shorter term and letter symbol may be used.

NOTE 2 – In specifications, usually curves are given showing S_{FD} as a function of r and z .

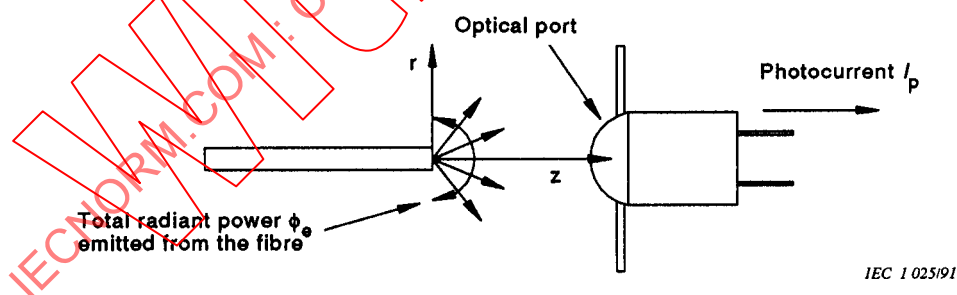


Figure 11 – Fibre-input sensitivity S_{FD}

6.3.4 Cut-off frequency (of a photodiode)

6.3.4.1 Small-signal cut-off frequency f_{cd} , f_c

The frequency at which, for constant small signal modulation depth of the input radiant power, the demodulated signal power has decreased to 1/2 of its low-frequency value.

NOTE – When, for the measurement of f_c , the photocurrent of the photodiode is observed, a 1-to-2 decrease in radiant power corresponds to a 1-to-2 decrease in photocurrent. Therefore, when the latter is measured as a voltage drop across a load resistance, the criterion of a 1-to-2 decrease applies also to the voltage, provided the load resistance is small compared with the output resistance of the photodiode.

6.3.4.2 Fréquence de coupure en larges signaux f_{CL} , f_C

Fréquence à laquelle, pour une profondeur constante de modulation du flux énergétique en larges signaux à l'entrée, le flux du signal démodulé a décru à la moitié de sa valeur à basse fréquence.

NOTE – La note de 6.3.4.1 s'applique.

6.3.5 Diagramme de sensibilité dans l'espace et caractéristiques correspondantes (des dispositifs photosensibles)

6.3.5.1 Diagramme de sensibilité

Diagramme qui caractérise la distribution de la sensibilité

$$S = f(\theta) \text{ (voir figures 12a et 12b)}$$

NOTE 1 – Sauf indication contraire, il convient que la distribution de la sensibilité soit spécifiée dans un plan. Ce plan comprend l'axe mécanique z.

NOTE 2 – Si le schéma de sensibilité présente une symétrie de rotation par rapport à l'axe z, le diagramme de sensibilité doit être spécifié pour un seul plan.

NOTE 3 – Si le schéma de sensibilité ne présente pas de symétrie de rotation par rapport à l'axe z, plusieurs diagrammes de sensibilité pour les divers angles θ doivent être spécifiés. Les axes x, y et z doivent alors être définis par un dessin dans la spécification particulière.

6.3.5.2 Angle à mi-sensibilité $\theta_{S/2}$

Dans le diagramme de sensibilité, l'angle à l'intérieur duquel la sensibilité est supérieure ou égale à la moitié de la sensibilité maximale (voir figure 12b).

6.3.5.3 Angle de désalignement $\Delta\theta$

Dans le diagramme de sensibilité, l'angle entre l'axe de la sensibilité maximale (axe optique) et l'axe mécanique z (voir figure 12b).

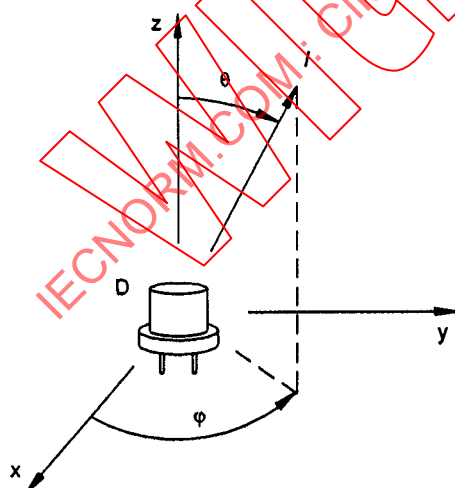


Figure 12a

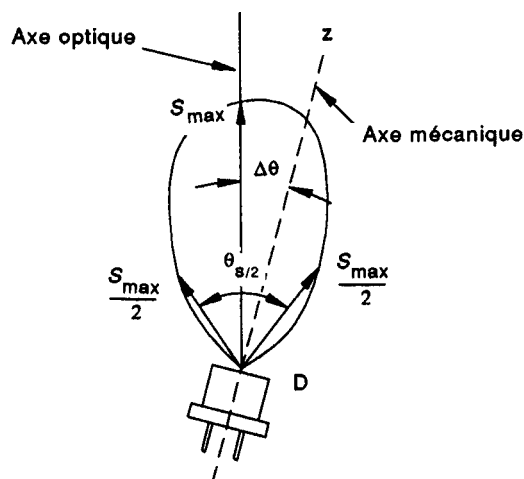


Figure 12b

Figure 12 – Diagramme de sensibilité et caractéristiques correspondantes

6.3.4.2 Large-signal cut-off frequency f_{CL} , f_C

The frequency at which, for constant large signal modulation depth of the input radiant power, the demodulated signal power has decreased to 1/2 of its low-frequency value.

NOTE – The note to 6.3.4.1 applies accordingly.

6.3.5 Spatial sensitivity diagram and related characteristics (of photosensitive devices)

6.3.5.1 Sensitivity diagram

A diagram that characterizes the distribution of sensitivity:

$$S = f(\theta) \text{ (see figures 12a and 12b)}$$

NOTE 1 – Unless otherwise stated, the distribution of sensitivity should be specified in a plane. This plane includes the mechanical axis z .

NOTE 2 – If the sensitivity pattern has a rotational symmetry to the z axis, the sensitivity diagram shall be specified for one plane only.

NOTE 3 – If the sensitivity pattern has no rotational symmetry to the z axis, sensitivity diagrams for various angles θ shall be specified. Then the x , y and z directions shall be defined by a drawing in the detail specification.

6.3.5.2 Half-sensitivity angle $\theta_{S/2}$

In a sensitivity diagram, the angle within which the sensitivity is greater than or equal to half of the maximum sensitivity (see figure 12b).

6.3.5.3 Misalignment angle $\Delta\theta$

In a sensitivity diagram, the angle between the direction for maximum sensitivity (optical axis) and the mechanical axis z (see figure 12b).

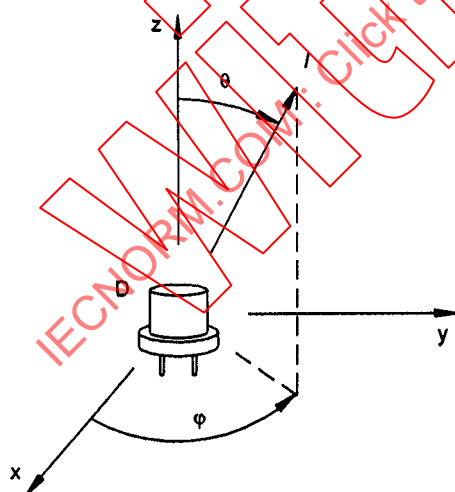


Figure 12a

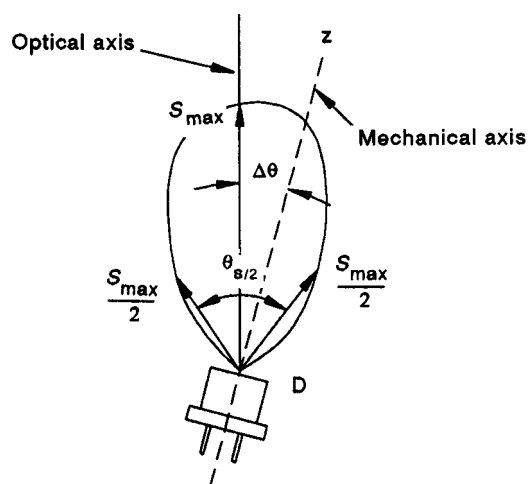


Figure 12b

Figure 12 – Sensitivity diagram and related characteristics

6.3.6 Caractéristiques spectrales (des dispositifs photosensibles)

6.3.6.1 Longueur d'onde de sensibilité maximale λ_p

Longueur d'onde pour laquelle la sensibilité spectrale est maximale.

6.3.7 Facteur de multiplication M (d'une photodiode à avalanche)

Rapport du:

- courant photoélectrique dans une condition pour laquelle la multiplication de porteurs se produit (I_{R1} à V_{R1}), sur le
- courant photoélectrique dans une condition pour laquelle aucune multiplication de porteurs ne se produit (I_{R2} à V_{R2}):

$$M = \frac{I_{R1}}{I_{R2}} \quad (\text{voir figure 13})$$

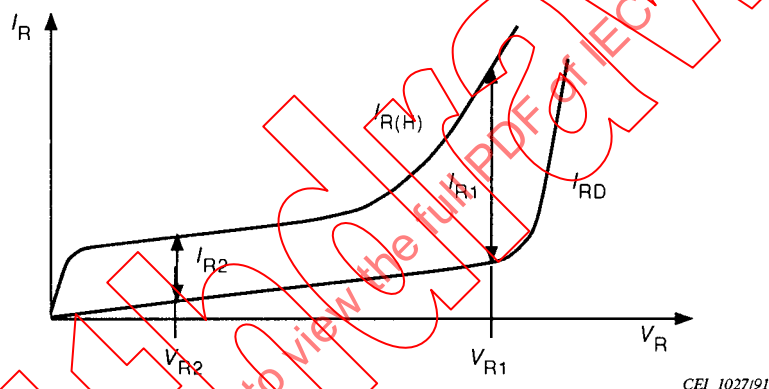


Figure 13 – Facteur de multiplication d'une diode à avalanche

6.3.8 Facteur de bruit en excès (d'une photodiode à avalanche)

A l'étude.

6.4 Photocoupleurs, optocoupleurs

6.4.1 Rapport du transfert de courant

6.4.1.1 Valeur statique du rapport de transfert (direct) du courant $h_{F(ctr)}$, h_F

Rapport du courant continu de sortie sur le courant continu d'entrée, la tension de sortie étant maintenue constante.

NOTE – L'abréviation CTR(c.c.) est parfois utilisée à la place d'un symbole.

6.3.6 Spectral characteristics (of photosensitive devices)

6.3.6.1 Peak-sensitivity wavelength λ_p

The wavelength at which the spectral sensitivity is a maximum.

6.3.7 Multiplication factor M (of an avalanche photodiode)

The ratio of:

- the photocurrent under a condition at which carrier multiplication takes place (I_{R1} at V_{R1}), to
- the photocurrent under a condition at which no carrier multiplication takes place (I_{R2} at V_{R2}):

$$M = \frac{I_{R1}}{I_{R2}} \text{ (see figure 13)}$$

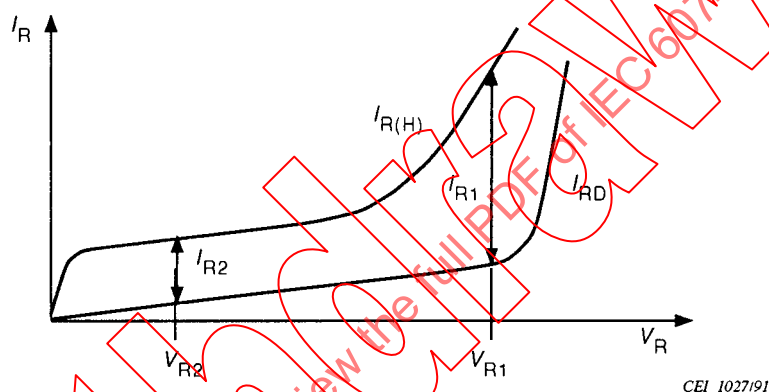


Figure 13 – Multiplication factor of an avalanche diode

6.3.8 Excess noise factor (of an avalanche photodiode)

Under consideration.

6.4 Photocouplers, optocouplers

6.4.1 Current transfer ratio

6.4.1.1 Static value of the (forward) current transfer ratio $h_{F(ctr)}$, h_F

The ratio of the d.c. output current to the d.c. input current, the output voltage being held constant.

NOTE – The abbreviation CTR(d.c.) is sometimes used instead of a symbol.

6.4.1.2 Rapport du transfert (direct) du courant, la sortie étant en court-circuit, pour de petits signaux $h_{f(ctr)}$, h_f

Rapport du courant alternatif de sortie sur le courant alternatif d'entrée, la sortie étant court-circuitée au point de vue alternatif.

NOTE – L'abréviation CTR(c.a.) est parfois utilisée à la place d'un symbole.

6.4.2 Fréquence de coupure f_{ctr}

Fréquence pour laquelle la module du rapport de transfert du courant en petits signaux a décru à $1/\sqrt{2}$ fois sa valeur en basse fréquence.

6.4.3 Capacité entrée-sortie C_{IO}

Capacité totale entre toutes les bornes d'entrée réunies et toutes les bornes de sortie réunies.

6.4.4 Résistance d'isolement R_{IO}

Résistance entre toutes les bornes d'entrée réunies et toutes les bornes de sortie réunies.

6.4.5 Tension d'isolement

Tension entre une des bornes d'entrée spécifiées et une des bornes de sortie spécifiées.

6.4.5.1 Tension d'isolement continue V_{IO}

Valeur de la tension d'isolement constante.

6.4.5.2 Tension d'isolement de pointe répétitive V_{IORM}

Valeur instantanée la plus élevée de la tension d'isolement, incluant toutes les tensions transitoires répétitives, mais excluant toutes les tensions transitoires non répétitives.

NOTE – Une tension transitoire répétitive est habituellement fonction du circuit. Une tension transitoire non répétitive est habituellement due à une cause extérieure et on admet que son effet a complètement disparu avant que la tension transitoire non répétitive suivante n'arrive.

6.4.5.3 Tension d'isolement de surcharge accidentelle V_{IOSM}

Valeur instantanée la plus élevée d'une impulsion de tension d'isolement de courte durée et de forme d'onde spécifiée.

6.4.6 Photocoupleur de protection contre les chocs électriques

Photocoupleur conçu pour maintenir une protection contre les chocs électriques après avoir été soumis à des conditions de fonctionnement qui excèdent les valeurs limites de fonctionnement normal.

6.4.7 Limites de sécurité d'un photocoupleur

Conditions de fonctionnement électrique, thermique et mécanique qui excèdent les valeurs limites spécifiées d'un fonctionnement normal et auxquelles les exigences de sécurité spécifiées se réfèrent.

6.4.8 Exigences de sécurité électriques

Exigences électriques satisfaisantes et maintenues après que le photocoupleur a été soumis aux limites de sécurité spécifiées afin d'en assurer la protection contre les chocs électriques.

NOTE – Le photocoupleur peut devenir inopérant en permanence quand les limites de sécurité sont appliquées.

6.4.1.2 Small-signal short-circuit (forward) current transfer ratio $h_{f(ctr)}$, h_f

The ratio of the a.c. output current to the a.c. input current, the output being short-circuited to a.c.

NOTE – The abbreviation CTR(a.c.) is sometimes used instead of a symbol.

6.4.2 Cut-off frequency f_{ctr}

The frequency at which the modulus of the small-signal current transfer ratio has decreased to $1/\sqrt{2}$ of its low-frequency value.

6.4.3 Input-to-output capacitance C_{IO}

The total capacitance between all input terminals connected together and all output terminals connected together.

6.4.4 Isolation resistance R_{IO}

The resistance between all input terminals connected together and all output terminals connected together.

6.4.5 Isolation voltage

The voltage between any specified input terminal and any specified output terminal.

6.4.5.1 DC isolation voltage V_{IO}

The value of the constant isolation voltage.

6.4.5.2 Repetitive peak isolation voltage V_{IORM}

The highest instantaneous value of the isolation voltage including all repetitive transient voltages, but excluding all non-repetitive transient voltages.

NOTE – A repetitive transient voltage is usually a function of the circuit. A non-repetitive transient voltage is usually due to an external cause and it is assumed that its effect has completely disappeared before the next non-repetitive voltage transient arrives.

6.4.5.3 Surge isolation voltage V_{IOSM}

The highest instantaneous value of an isolation voltage pulse of short time duration and of specified waveshape.

6.4.6 Photocoupler providing protection against electric shock

A photocoupler designed to maintain protection against electric shock after it has been subjected to operating conditions (safety ratings) that exceed the specified ratings (limiting values) for normal operation.

6.4.7 Safety ratings (of a safety photocoupler)

Electrical, thermal, and mechanical operating conditions that exceed the specified ratings (limiting values) for normal operation, and to which the specified safety requirements refer.

6.4.8 Electrical safety requirements (of a safety photocoupler)

Electrical requirements that should be met and maintained after the photocoupler has been subjected to specified safety ratings, to ensure protection against electric shock.

NOTE – The photocoupler may become permanently inoperative when safety ratings are applied.