

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60747-5-1

Edition 1.2

2002-05

Edition 1:1997 consolidée par les amendements 1:2001 et 2:2002
Edition 1:1997 consolidated with amendments 1:2001 and 2:2002

**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+A1:2001+A2:2002

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/catlg-f.htm) 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/JP.htm) 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/catlg-e.htm) 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/JP.htm) 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**

60747-5-1

Edition 1.2

2002-05

Edition 1:1997 consolidée par les amendements 1:2001 et 2:2002
Edition 1:1997 consolidated with amendments 1:2001 and 2:2002

**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 2002 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

CM

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
3 Concepts physiques	12
3.1 Rayonnement (électromagnétique); radiation (électromagnétique) (VEI 845-01-01)	12
3.2 Rayonnement optique (VEI 845-01-02)	12
3.3 Rayonnement visible (VEI 845-01-03)	12
3.4 Rayonnement infrarouge (VEI 845-01-04, spécialisé)	14
3.5 Rayonnement ultraviolet (VEI 845-01-05, spécialisé)	14
3.6 Lumière (VEI 845-01-06)	14
3.7 Effet photoélectrique (extrait de VEI 845-05-33: récepteur photoélectrique)	14
4 Types de dispositifs	14
4.1 Dispositif optoélectronique à semiconducteurs	14
4.2 Photoémetteur à semiconducteurs	14
4.3 Laser à semiconducteurs	14
4.4 Diode électroluminescente	16
4.5 Diode émettrice en infrarouge	16
4.6 Dispositif photosensible (à semiconducteurs)	16
4.7 Récepteur photoélectrique (à semiconducteurs)	16
4.8 Photoresistance (à semiconducteurs), cellule photoconductrice (VEI 845-05-37, spécialisé)	16
4.9 Photopile, cellule photovoltaïque (VEI 845-05-38)	16
4.10 Photodiode (VEI 845-05-39)	16
4.11 Phototransistor	16
4.12 Photothyristor	16
4.13 Photocoupleur, optocoupleur	16
5 Termes généraux	18
5.1 Axe optique	18
5.2 Accès optique (d'un dispositif optoélectronique à semiconducteurs)	20
5.3 Gaine (optique) (VEI 731-02-05)	26
6 Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques	28
6.1 Généralités	28
6.2 Photoémetteurs	30
6.3 Dispositifs photosensibles	48
6.4 Photocoupleurs, optocoupleurs	54
Annexe A (informative) Index des références croisées	68

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Physical concepts.....	13
3.1 (Electromagnetic) radiation (IEV 845-01-01).....	13
3.2 Optical radiation (IEV 845-01-02).....	13
3.3 Visible radiation (IEV 845-01-03).....	13
3.4 Infrared radiation (IEV 845-01-04, specialized).....	15
3.5 Ultraviolet radiation (IEV 845-01-05, specialized).....	15
3.6 Light (IEV 845-01-06).....	15
3.7 Photoelectric effect (from IEC 845-05-33: photoelectric detector).....	15
4 Types of devices.....	15
4.1 Semiconductor optoelectronic device.....	15
4.2 Semiconductor photoemitter.....	15
4.3 Semiconductor laser.....	15
4.4 Light-emitting diode (LED).....	17
4.5 Infrared-emitting diode (IRED).....	17
4.6 (Semiconductor) photosensitive device.....	17
4.7 (Semiconductor) photoelectric detector.....	17
4.8 (Semiconductor) photoresistor, photoconductive cell (IEV 845-05-37, specialized).....	17
4.9 Photoelement, photovoltaic cell (IEV 845-05-38).....	17
4.10 Photodiode (IEV 845-05-39).....	17
4.11 Phototransistor.....	17
4.12 Photothyristor.....	17
4.13 Photocoupler, optocoupler.....	17
5 General terms.....	19
5.1 Optical axis.....	19
5.2 Optical port (of a semiconductor optoelectronic device).....	21
5.3 (Optical) cladding (IEV 731-02-05).....	27
6 Terms related to ratings and characteristics.....	29
6.1 General.....	29
6.2 Photoemitters.....	31
6.3 Photosensitive devices.....	49
6.4 Photocouplers, optocouplers.....	55
Annex A (informative) Cross references index.....	69

Figure 1a – Dispositif avec fibre amorce nue	20
Figure 1b – Dispositif avec fibre amorce et connecteur	22
Figure 2a – Dispositif avec fenêtre, mais sans lentille	22
Figure 2b – Récepteur avec fenêtre, mais sans lentille (pastille référencée).....	24
Figure 2c – Récepteur avec lentille.....	24
Figure 2d – Diode émettrice en infrarouge avec accès optique non situé sur la fenêtre extérieure du boîtier	26
Figure 3 – Dispositifs sans boîtier (émetteur ou récepteur) et sans fibre amorce	26
Figure 4 – Temps de commutation	30
Figure 5 – Courant de seuil d'une diode laser	36
Figure 6 – Diagramme de rayonnement et caractéristiques correspondantes	38
Figure 7 – Caractéristiques spectrales des diodes électroluminescentes et des diodes émettrices en infrarouge.....	40
Figure 8 – Caractéristiques spectrales des diodes laser et des modules à diodes laser.....	40
Figure 9 – Rapport de suppression de mode proche	44
Figure 10 – Source d'émission d'une diode laser	46
Figure 11 – Sensibilité à l'entrée S_{FD}	50
Figure 12 – Diagramme de sensibilité et caractéristiques correspondantes	52
Figure 13 – Facteur de multiplication d'une diode à avalanche.....	52
Figure 14 – Intervalles de temps de la tension d'essai.....	62

Figure 1a – Device with bare fibre pigtail	21
Figure 1b – Device with fibre pigtail connector attached	23
Figure 2a – Device with window, but without lens	23
Figure 2b – Detector with window, but without lens (chip referenced)	25
Figure 2c – Detector with lens	25
Figure 2d – IRED with optical port that is not located on the output window of the package	27
Figure 3 – Non-packaged devices (emitter or detector) without pigtail	27
Figure 4 – Switching times	31
Figure 5 – Threshold current of a laser diode	37
Figure 6 – Radiation diagram and related characteristics	39
Figure 7 – Spectral characteristics of light-emitting diodes and infrared-emitting diodes	41
Figure 8 – Spectral characteristics of laser diodes and laser-diode modules	41
Figure 9 – Side-mode suppression ratio	45
Figure 10 – Emission source of a laser diode	47
Figure 11 – Fibre-input sensitivity S_{FD}	51
Figure 12 – Sensitivity diagram and related characteristics	53
Figure 13 – Multiplication factor of an avalanche diode	53
Figure 14 – Time intervals of the test voltage	63

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, spécifications techniques, 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 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.¹⁾

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.

La présente version consolidée de la CEI 60747-5-1 comprend la première édition (1997) [documents 47C/173/FDIS et 47C/186/RVD], son amendement 1 (2001) [documents 47E/178/FDIS et 47E/184/RVD] et son amendement 2 (2002) [documents 47E/208/FDIS et 47E/213/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à ses amendements; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 1.2.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par les amendements 1 et 2.

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

¹⁾ A l'origine, cette publication a été préparée par le SC 47C, mais c'est le SC 47E qui a repris les activités du SC 47C.

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 specifications, 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 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.¹⁾

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.

This consolidated version of IEC 60747-5-1 consists of the first edition (1997) [documents 47C/173/FDIS and 47C/186/RVD], its amendment 1 (2001) [documents 47E/178/FDIS and 47E/184/RVD] and its amendment 2 (2002) [documents 47E/208/FDIS and 47E/213/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendments and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 1.2.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendments 1 and 2.

Annex A is for information only.

¹⁾ Originally this publication was prepared by SC 47C, but SC 47E has taken over SC 47C activities.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2004. 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 60747-5-1:1997+AMD1:2001+AMD2:2002 CSV

Withdrawn

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2004. 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 60747-5-1:1997+AMD1:2001+AMD2:2002 CSV

Withdrawn

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60747 fournit des informations de base sur les semiconducteurs:

- terminologie,
- symboles littéraux,
- valeurs limites et caractéristiques essentielles,
- méthodes de mesure,
- réception et fiabilité.

INTRODUCTION

This part of IEC 60747 provides basic information on semiconductors:

- terminology,
- letter symbols,
- essential ratings and characteristics,
- measuring methods,
- acceptance and reliability.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60747-5-1:1997+AMD1:2001+AMD2:2002 CSV

Withd2W

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 optoélectroniques 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 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 radio-électriques (≈ 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 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 referenced document (including any amendments) applies.

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.

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 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.

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.

4.13.1 Photocoupleur/optocoupleur à entrée continue

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément d'entrée est un émetteur optoélectronique auquel du courant continu est appliqué

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 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.

4.13.1 DC input photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler consisting at the input of an optoelectronic emitter to which d.c. current is applied

4.13.2 Photocoupleur/optocoupleur à entrée alternative

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément d'entrée est un émetteur monté tête-bêche auquel du courant alternatif est appliqué

4.13.3 Photocoupleur/optocoupleur à phototransistor

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément photosensible est un phototransistor

NOTE Une borne de base peut ou non exister.

4.13.4 Photocoupleur/optocoupleur à photodarlington

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément photosensible est un phototransistor Darlington

NOTE Une borne de base peut ou non exister.

4.13.5 Photocoupleur/optocoupleur à photothyristor

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément photosensible est un photothyristor

NOTE Les régions de gâchette peuvent ou non ressortir comme des broches électriques.

4.13.6 Photocoupleur/optocoupleur à phototriac

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément photosensible est un phototriac

4.13.7 Photocoupleur/optocoupleur à sortie à CI

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément photosensible se compose d'une photodiode/phototransistor et d'un circuit intégré

4.13.8 Photocoupleur/optocoupleur à TEC

Photocoupleur/optocoupleur dans lequel l'élément de sortie se compose d'un ou de plusieurs transistors à effet de champ

NOTE Un TEC est activé par photo-élément ou par rayonnement optique direct.

4.13.9 Photocoupleur/optocoupleur à photodiode

Photocoupleur/optocoupleur dont l'élément photosensible est une photodiode

4.13.10 Photocoupleur/optocoupleur à entrée à CI

Photocoupleur/optocoupleur dont les éléments d'entrée se composent d'un circuit intégré et d'un émetteur optoélectronique

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.

4.13.2 AC input photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler consisting at the input of an antiparallel optoelectronic emitter to which a.c. current is applied

4.13.3 Phototransistor photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler whose photosensitive element is a phototransistor

NOTE A base terminal may or may not be provided.

4.13.4 Photodarlington photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler whose photosensitive element is a Darlington phototransistor

NOTE A base terminal may or may not be provided.

4.13.5 Photothyristor photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler whose photosensitive element is a photothyristor

NOTE A gate terminal may or may not be provided.

4.13.6 Phototriac photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler whose photosensitive element is a phototriac

4.13.7 IC photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler whose photosensitive element is a photodiode/phototransistor and an integrated circuit

4.13.8 FET photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler with one or more field-effect transistors (FETs) in its output stage

NOTE A FET is activated by photo-elements or by direct optical radiation.

4.13.9 Photodiode photocoupler/optocoupler

Photocoupler/optocoupler whose photosensitive element is a photodiode

4.13.10 IC input photocoupler/optocoupler

photocoupler/optocoupler whose input elements consist of an integrated circuit and an optoelectronic emitter

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.

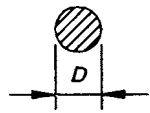
NOTE La configuration géométrique doit être spécifiée par le fabricant à l'aide de paramètres géométriques, par exemple:

- 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 amorcée (émetteur ou récepteur)*

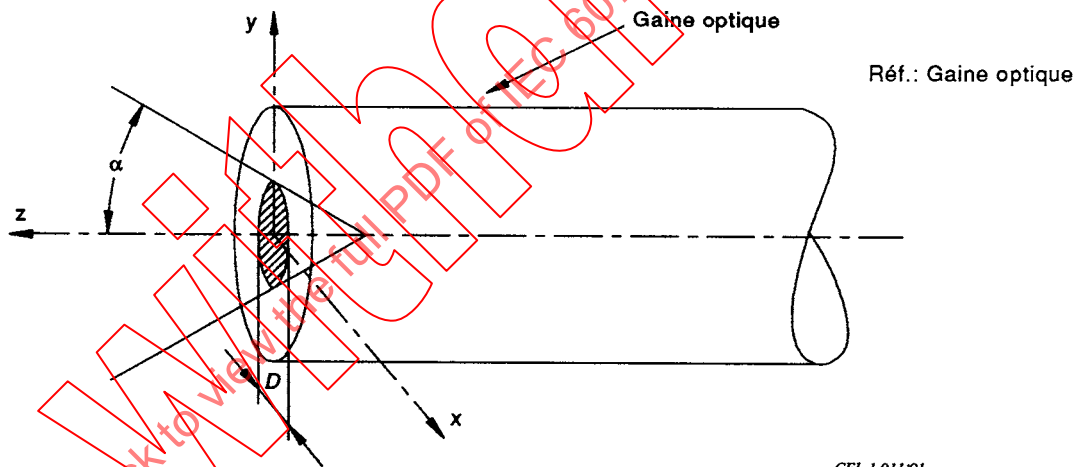


Figure 1a – Dispositif avec fibre amorcée nue

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.

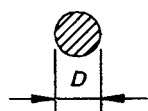
NOTE The geometrical configuration shall be specified by the manufacturer by means of geometrical information, e.g.:

- 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

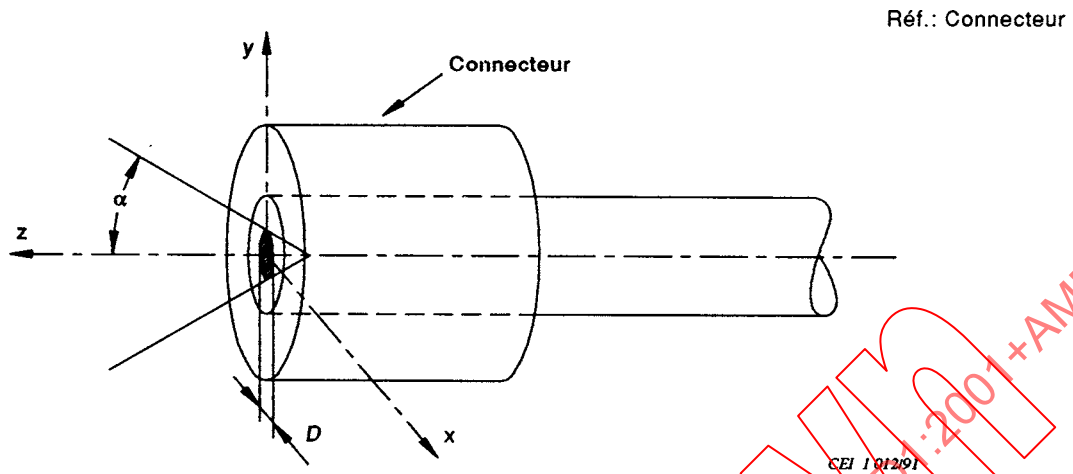


Figure 1b – Dispositif avec fibre amorce et connecteur

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

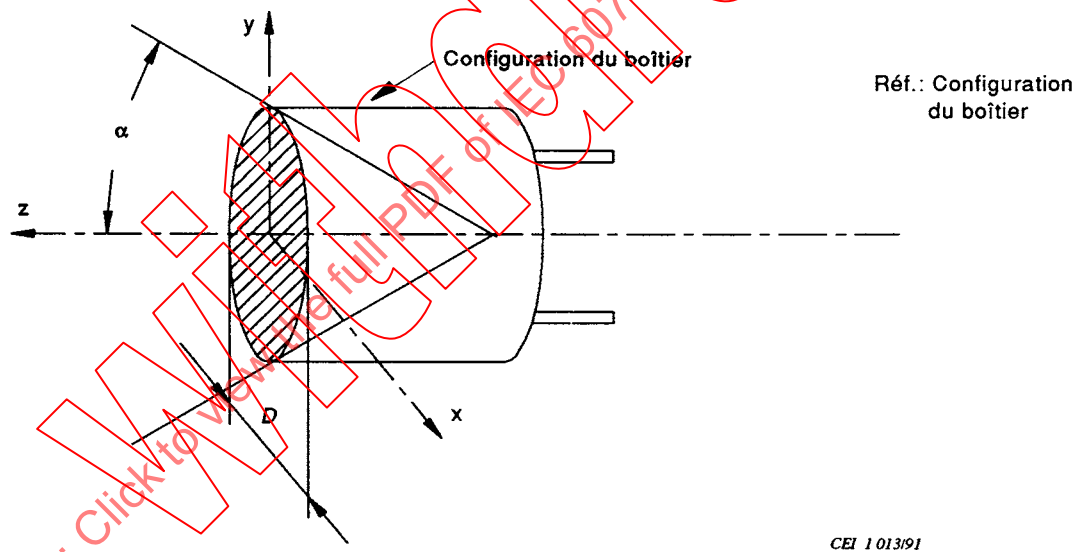


Figure 2a – Dispositif avec fenêtre, mais sans lentille

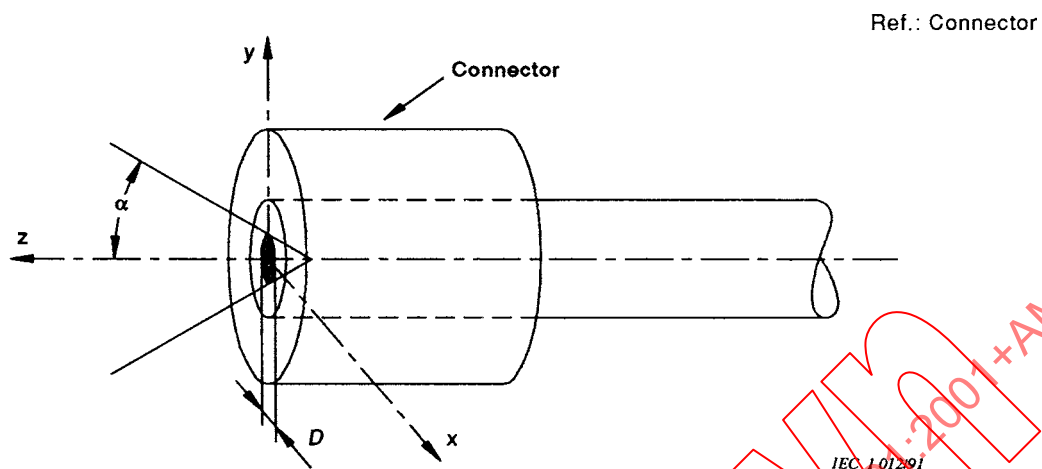


Figure 1b – Device with fibre pigtail connector attached

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

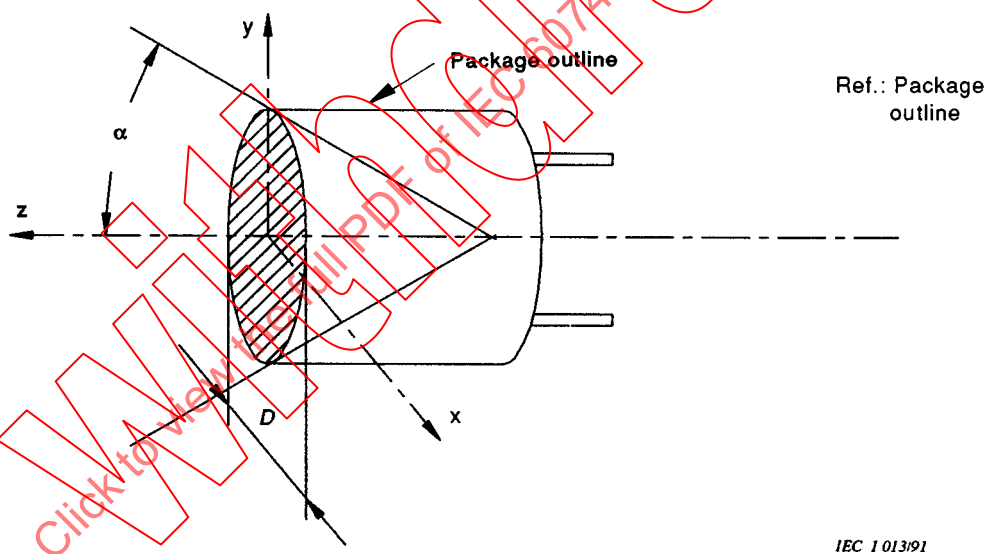
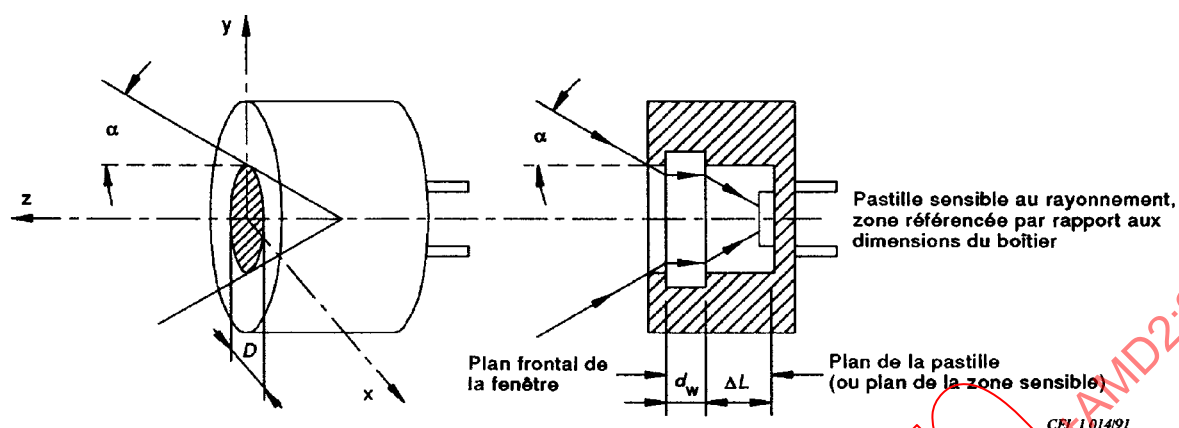


Figure 2a – Device with window, but without lens



d_w = épaisseur de la fenêtre
 α = angle d'ouverture
 n = indice de réfraction du matériau de la fenêtre
 ΔL = distance entre la face arrière de la fenêtre et le plan de la pastille

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

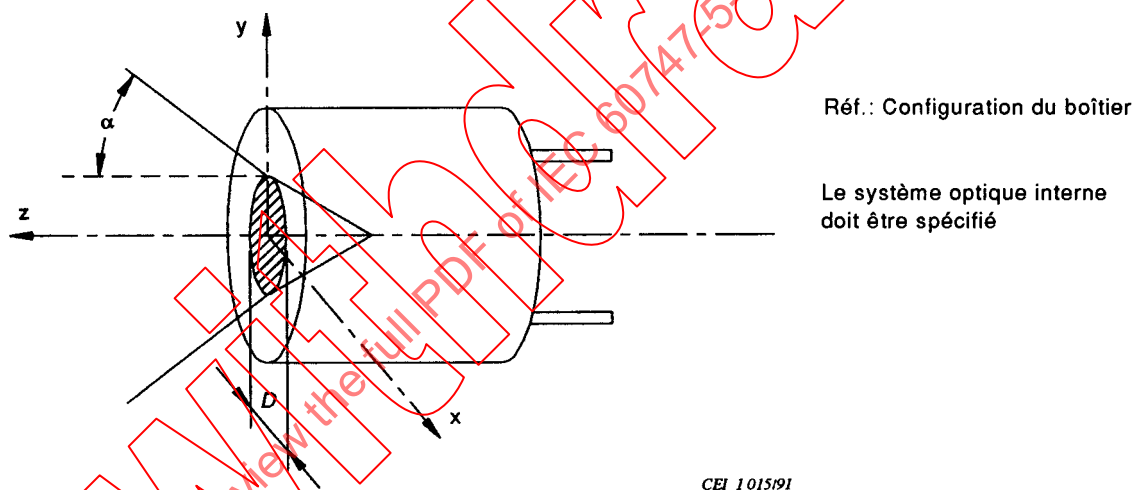


Figure 2c – Récepteur avec lentille

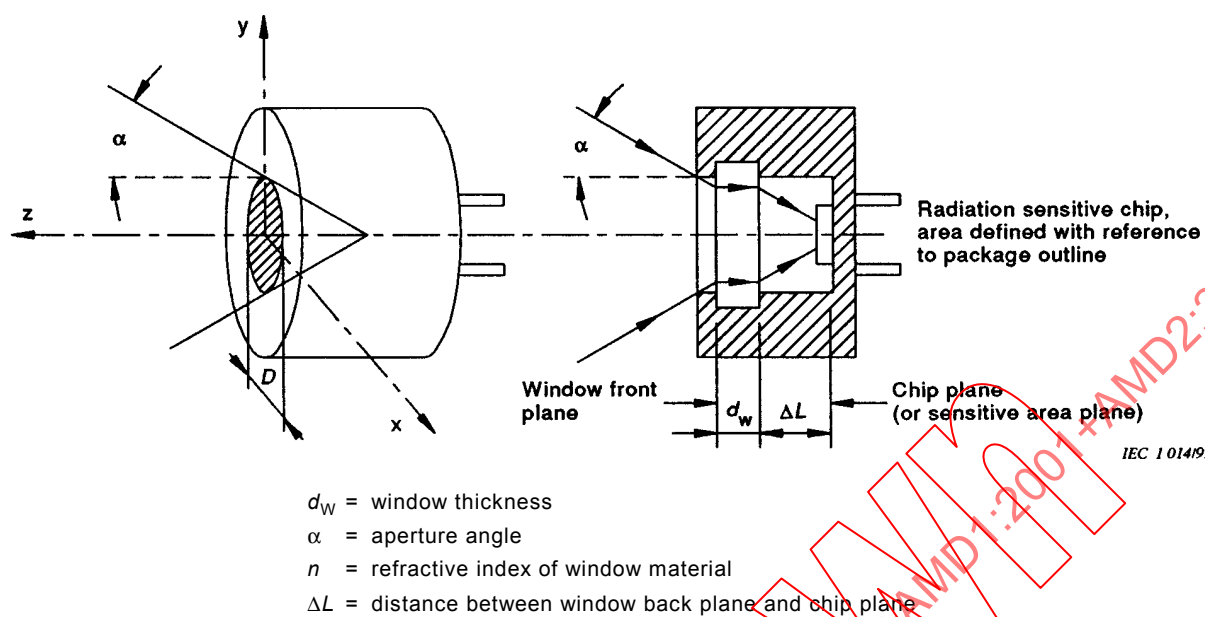


Figure 2b – Detector with window, but without lens (chip referenced)

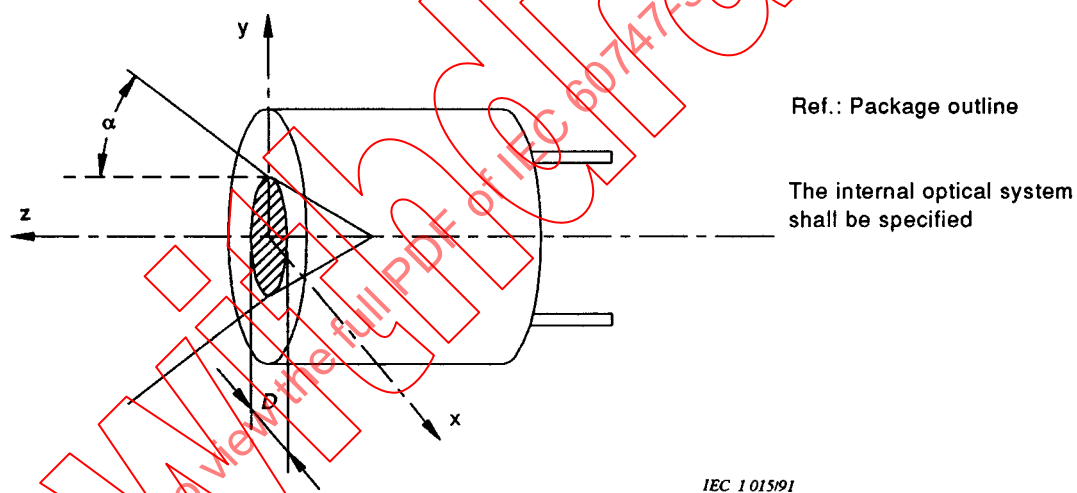


Figure 2c – Detector with lens

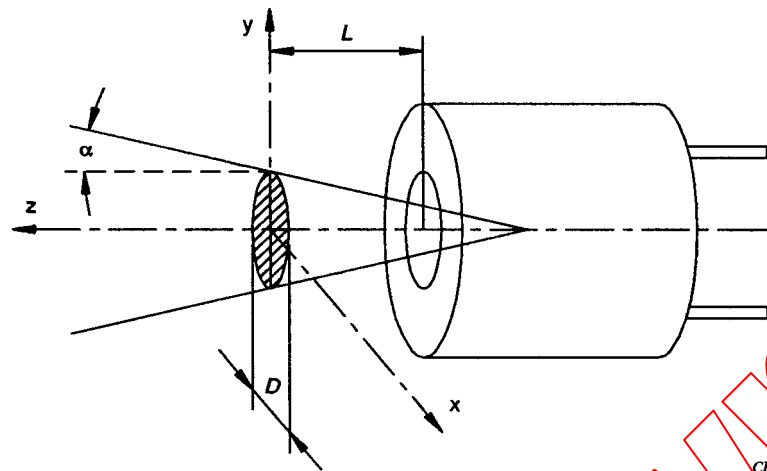


Figure 2d – Diode émettrice en infrarouge avec accès optique non situé sur la fenêtre extérieure du boîtier

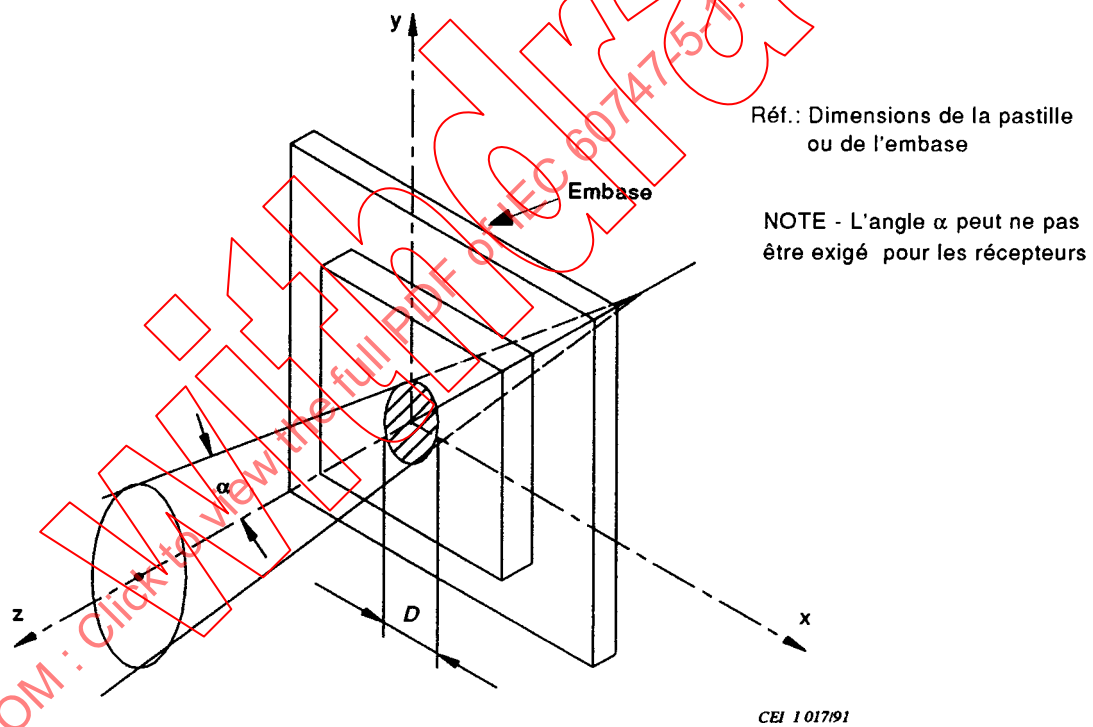


Figure 3 – Dispositifs sans boîtier (émetteur ou récepteur) et sans fibre amorce

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

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

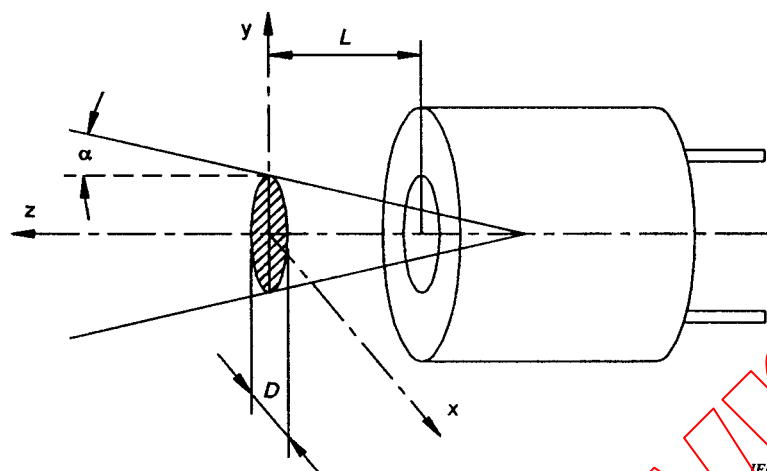


Figure 2d – IRED with optical port that is not located on the output window of the package

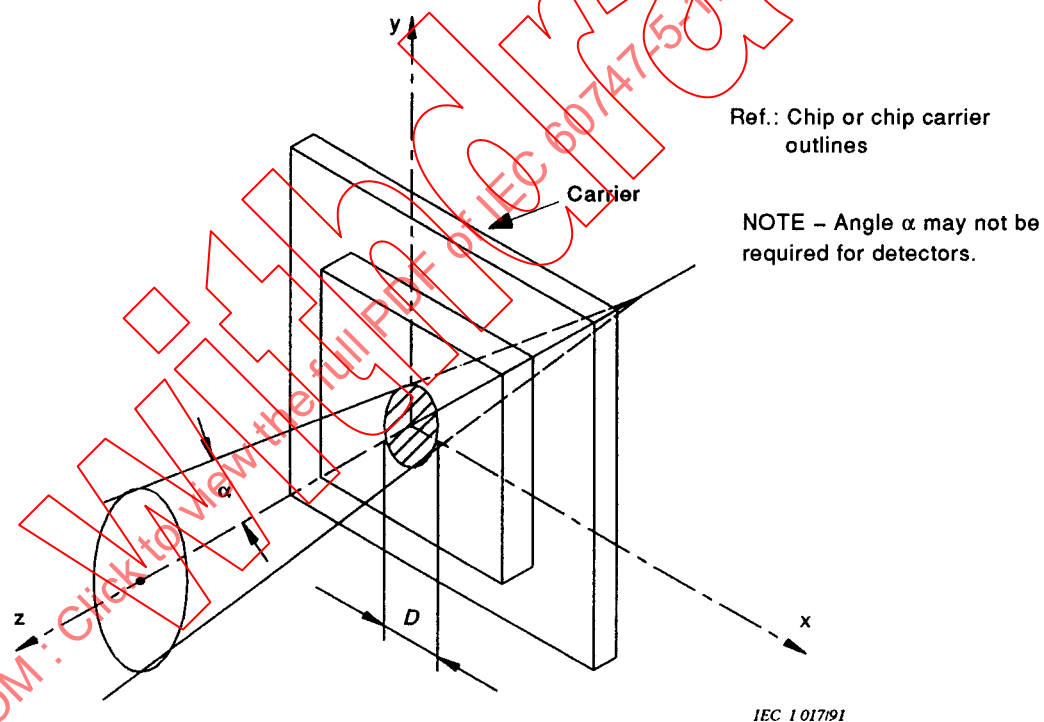


Figure 3 – Non-packaged devices (emitter or detector) without pigtail

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

That dielectric material of an optical fibre surrounding the core.

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.

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

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

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.

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

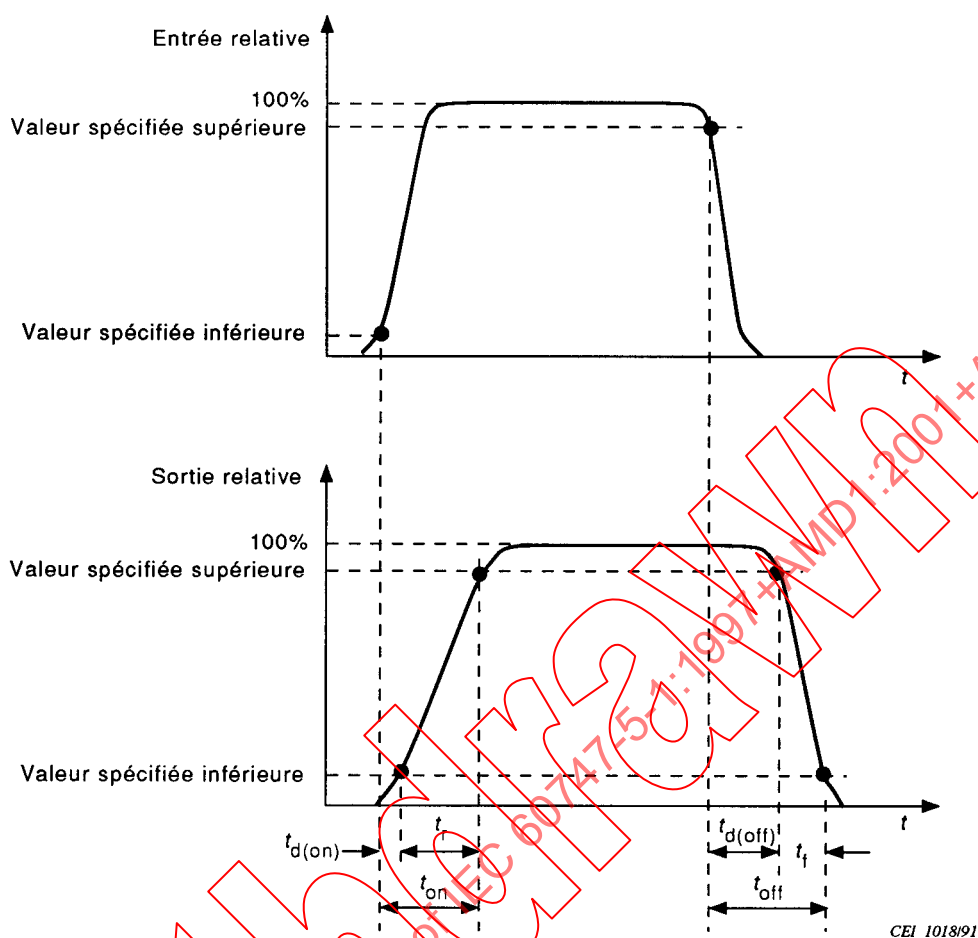


Figure 4 – Temps de commutation

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 :

$$\eta_e = \phi_e / I_F$$

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.

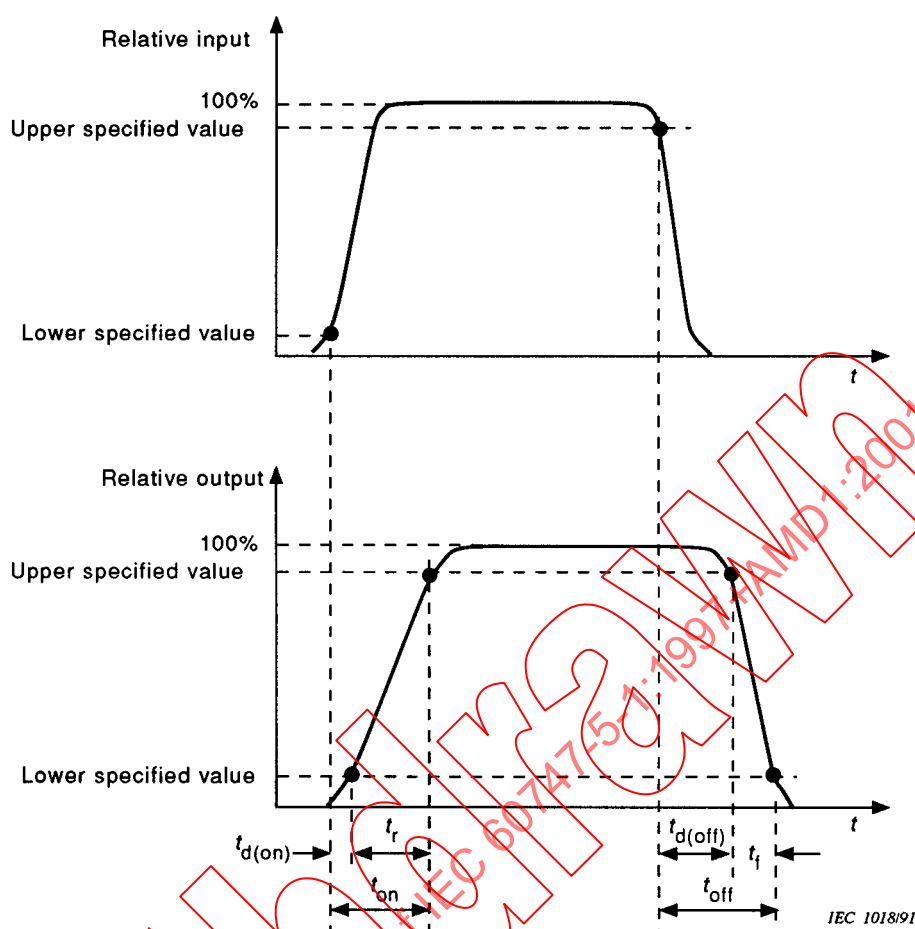


Figure 4 – Switching times

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 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 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 VET 845-01-55: «efficacité lumineuse d'une source» $\eta_v = \phi_v / (I_F \cdot V_F)$, ou au VET 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.

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:

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

6.2.2.2 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 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 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.

6.2.4 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).

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 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).

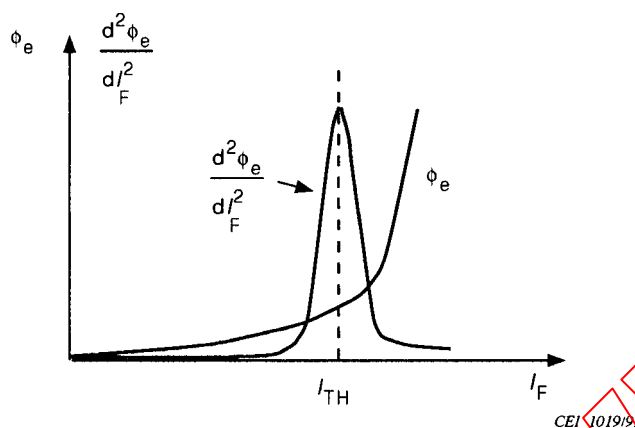


Figure 5 – Courant de seuil d'une diode laser

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).

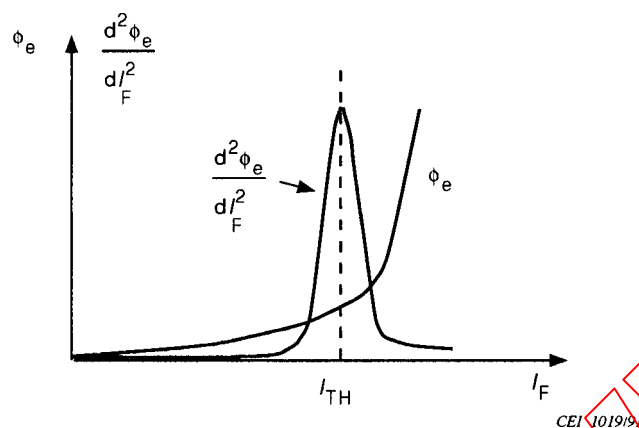


Figure 5 – Threshold current of a laser diode

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).

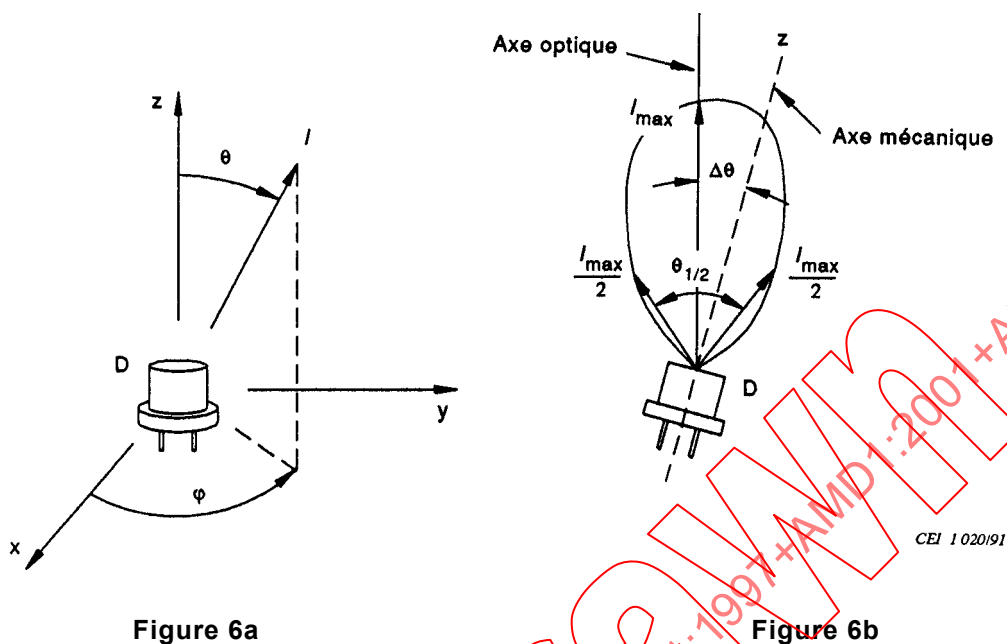


Figure 6 – Diagramme de rayonnement et caractéristiques correspondantes

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 $\Delta\lambda$

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.

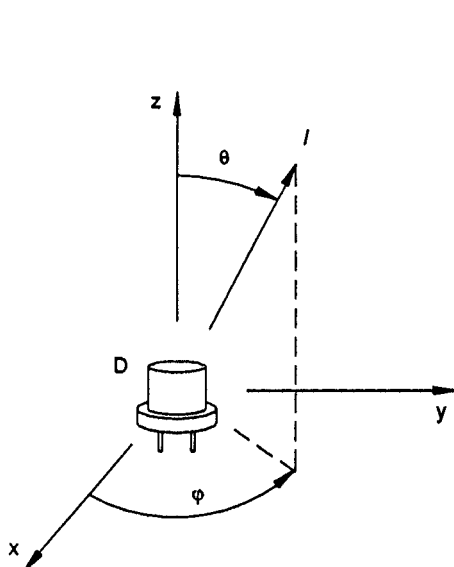


Figure 6a

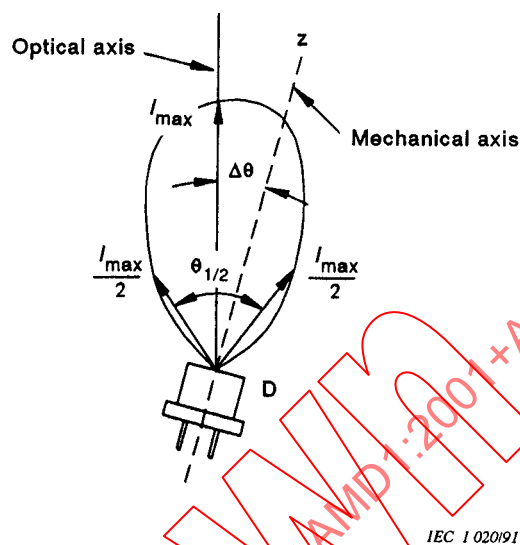


Figure 6b

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 Spectrum 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.

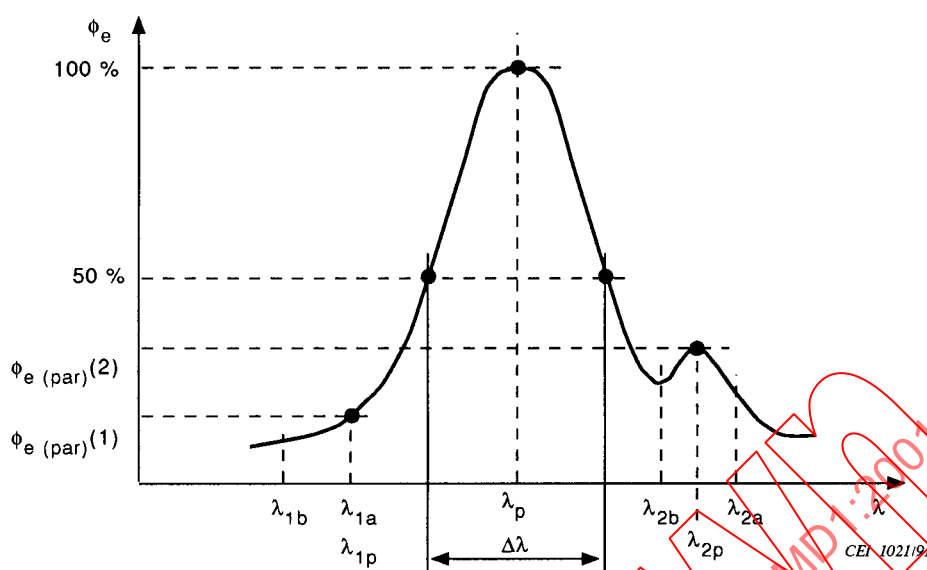


Figure 7 – Caractéristiques spectrales des diodes électroluminescentes et des diodes émettrices en infrarouge

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 $\Delta\lambda$

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.

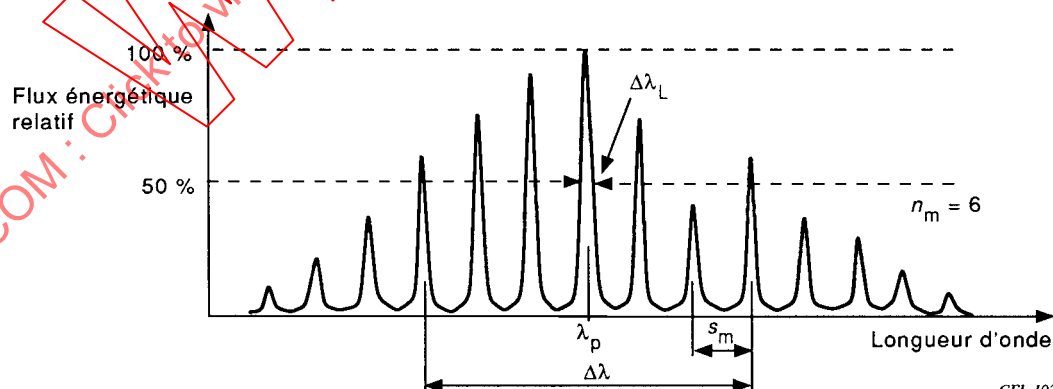


Figure 8 – Caractéristiques spectrales des diodes laser et des modules à diodes laser

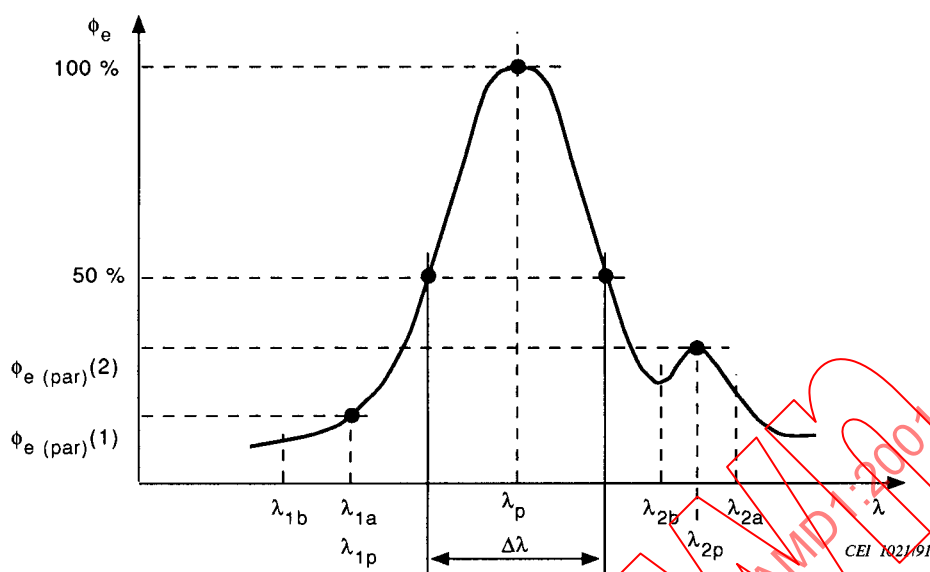


Figure 7 – Spectral characteristics of light-emitting diodes and infrared-emitting diodes

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 Spectrum 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.

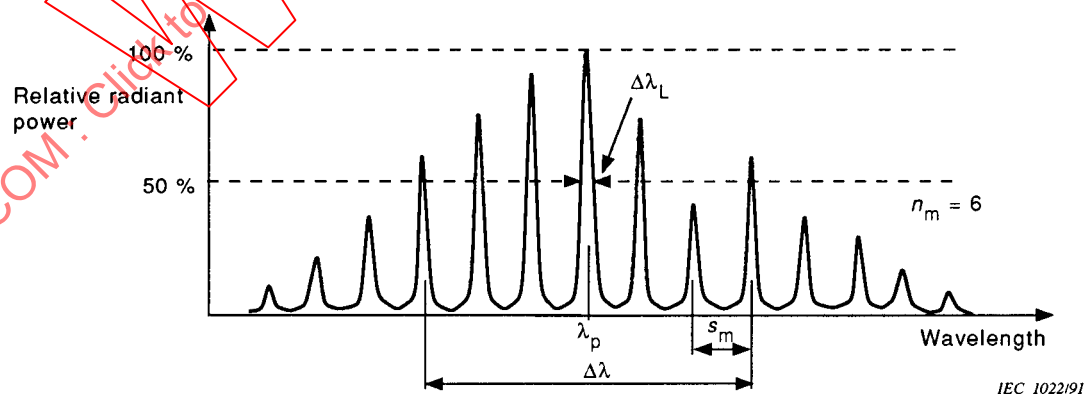


Figure 8 – Spectral characteristics of laser diodes and laser-diode modules

6.2.7.3 Largeur de ligne $\Delta\lambda_L$

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:

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

où:

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

} 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, 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).

6.2.7.3 Line width $\Delta\lambda_L$

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:

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

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

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

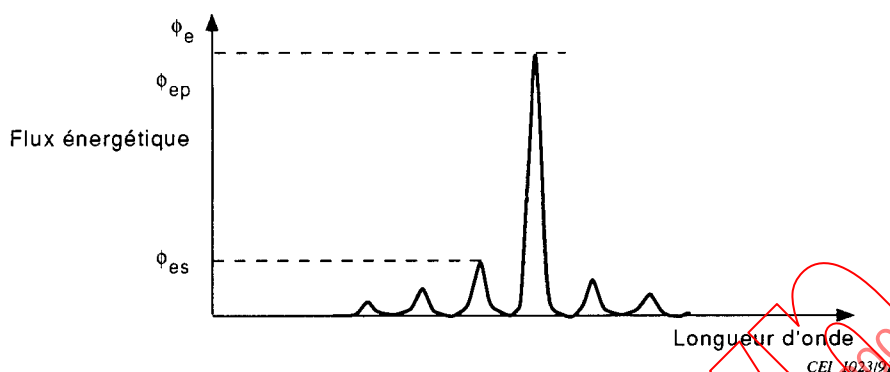


Figure 9 – Rapport de suppression de mode proche

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.

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 %.

NOTE Side-mode suppression ratio is normally expressed as:

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

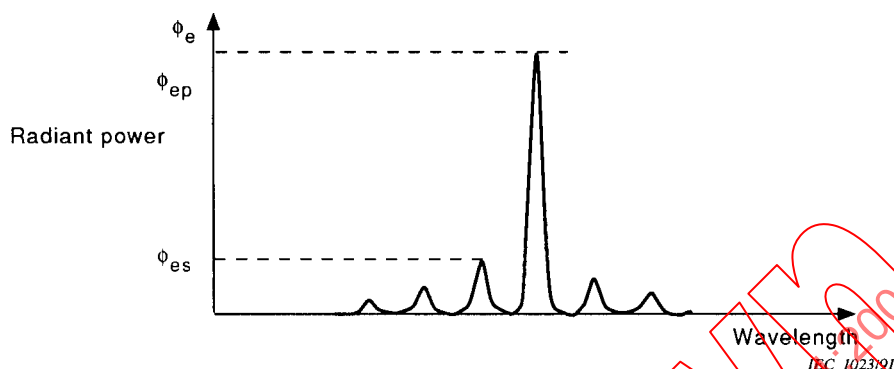


Figure 9 – Side-mode suppression ratio

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 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.

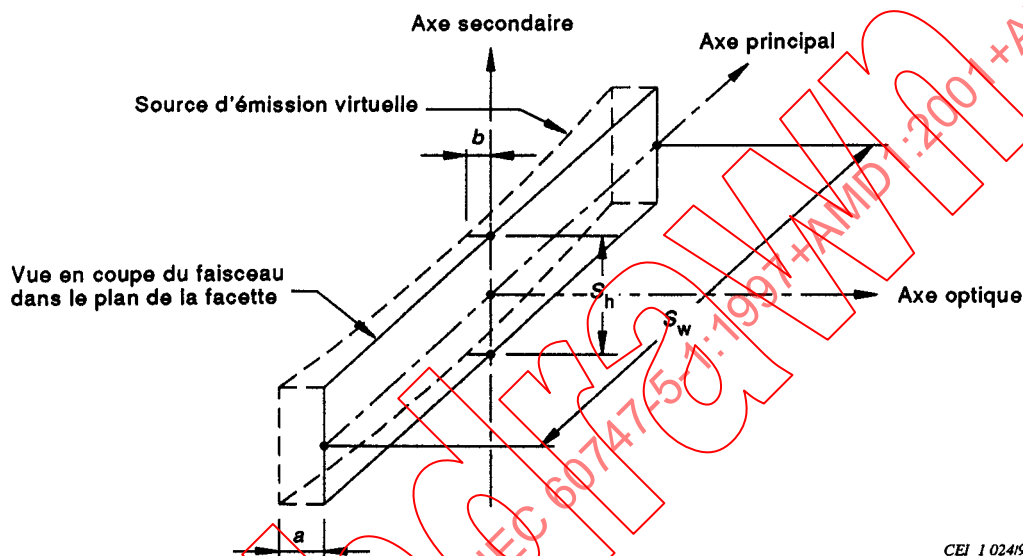
NOTE 2 Unless otherwise stated, the specified percentage is 50 %.

6.2.8.3 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

6.2.9 Caractéristiques de bruit (des diodes laser)

6.2.9.1 Bruit d'intensité relative RIN

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

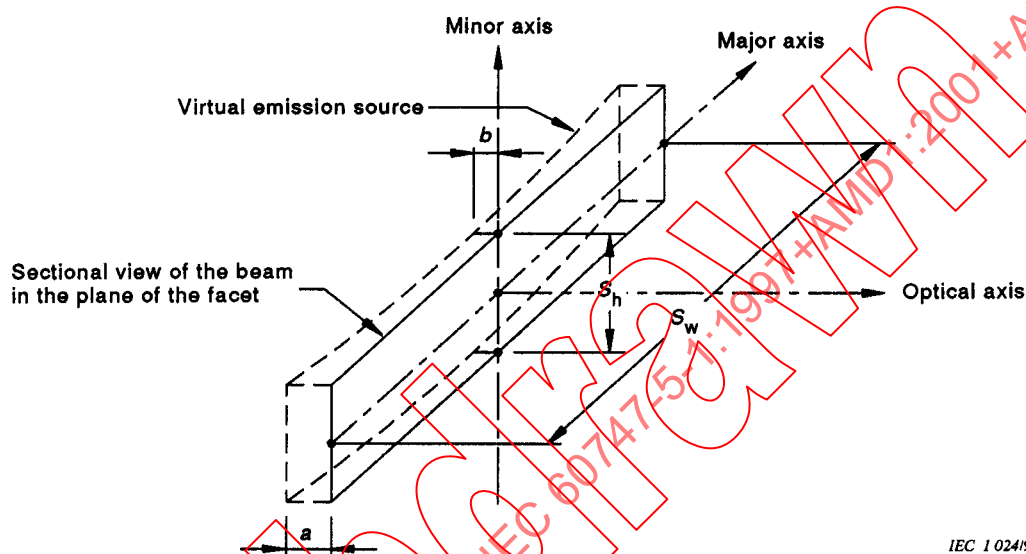
A l'étude.

6.2.8.3 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 1024/91

Figure 10 – Emission source of a laser diode

6.2.9 Noise characteristics (of laser diodes)

6.2.9.1 Relative intensity noise RIN

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 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.

6.3.2.2 Courant d'obscurité collecteur-émetteur $I_{C(D)}$

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.

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 Collector-emitter dark current I_{CE0}

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 .

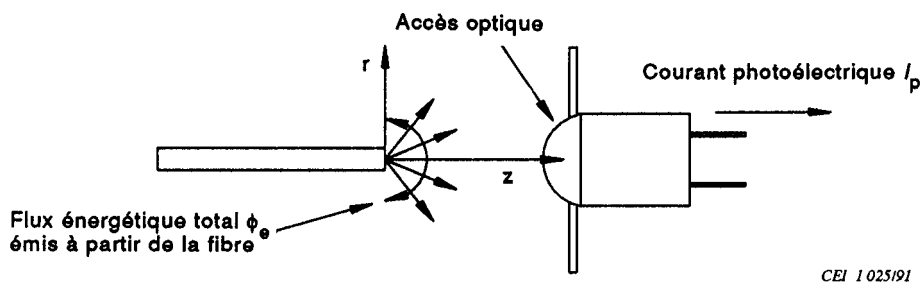


Figure 11 – Sensibilité à l'entrée S_{FD}

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.

6.3.4.2 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.

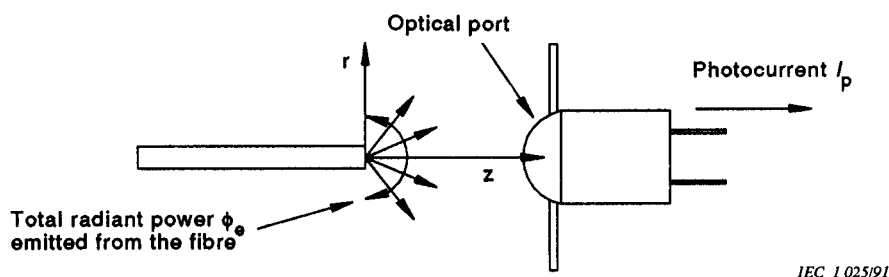
NOTE 3 Si le schéma de sensibilité ne présente pas de symétrie de rotation par rapport à l'axe z, plusieurs diagrammes de sensibilité pour les divers angles θ doivent être spécifiés. Les axes x, y et z doivent alors être définis par un dessin dans la spécification particulière.

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 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 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).

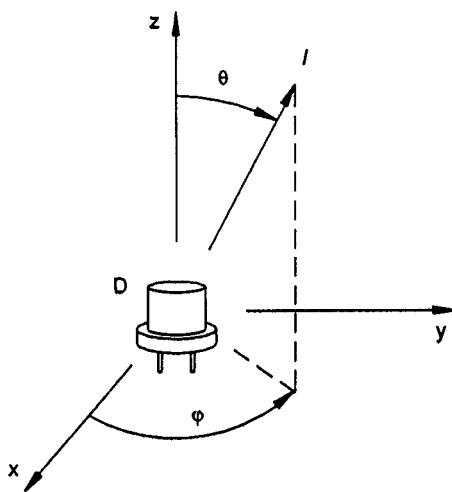


Figure 12a

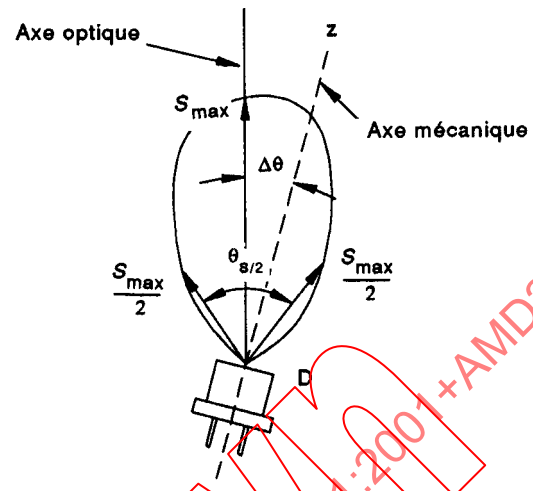


Figure 12b

CEI 1 026/91

Figure 12 – Diagramme de sensibilité et caractéristiques correspondantes

6.3.6 Caractéristiques spectrales (des dispositifs photosensibles)

6.3.6.1 Longueur d'onde de sensibilité maximale λ_p

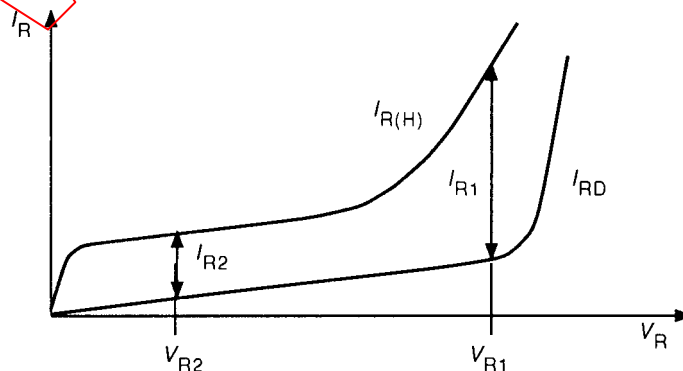
Longueur d'onde pour laquelle la sensibilité spectrale est maximale.

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}):

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



CEI 1027/91

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

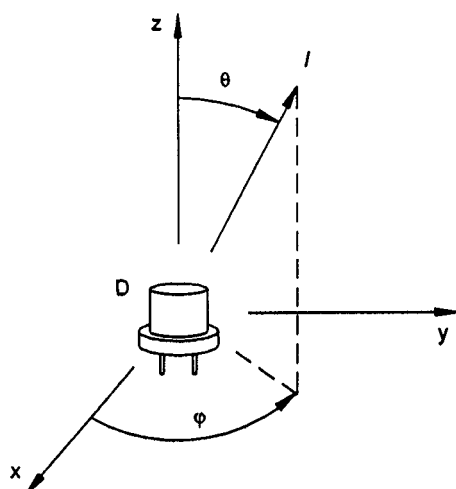


Figure 12a

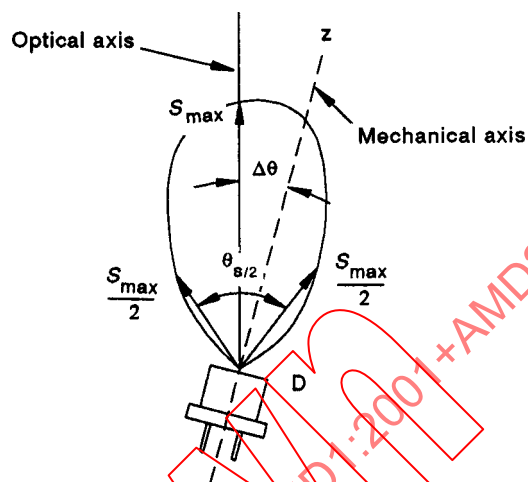


Figure 12b

IEC 1026/91

Figure 12 – Sensitivity diagram and related characteristics

6.3.6 Spectral characteristics (of photosensitive devices)

6.3.6.1 Peak-sensitivity wavelength λ_p

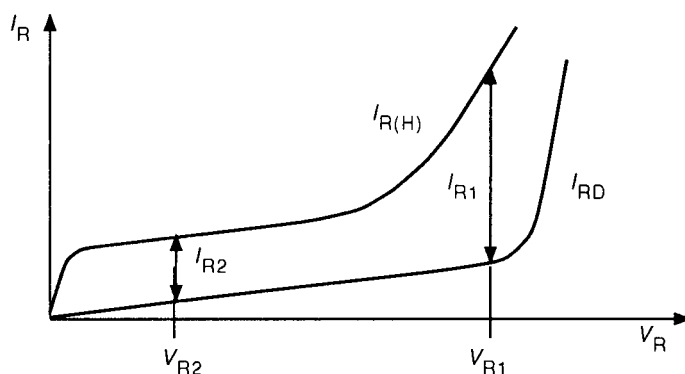
The wavelength at which the spectral sensitivity is a maximum.

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}):

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



CEI 1027/91

Figure 13 – Multiplication factor of an avalanche diode

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.

6.4.1.2 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.

6.3.8 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 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 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 (limites de sécurité) qui excèdent les valeurs limites spécifiées de fonctionnement normal.

6.4.7 Limites de sécurité (d'un photocoupleur pour une isolation renforcée)

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

6.4.8 Prescriptions de sécurité électrique (d'un photocoupleur pour une isolation renforcée)

Prescriptions électriques à satisfaire et maintenir 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 lorsque les limites de sécurité sont appliquées.

6.4.9 Décharge partielle (pd)

Décharge électrique localisée qui se produit dans l'isolement entre les bornes d'entrée et de sortie du photocoupleur.

6.4.10 Charge apparente q_{pd} , q

Décharge électrique provoquée par une décharge partielle dans le photocoupleur.

6.4.11 Charge apparente de seuil $q_{pd(TH)}$, q_{TH}

Valeur spécifiée de charge apparente aussi faible que techniquement mesurable et à laquelle se réfèrent respectivement des valeurs mesurées de tension d'apparition ou de tension d'extinction de décharges partielles.

NOTE 1 Une charge apparente de seuil de 5 pC a été estimée comme critère pratique pour les photocoupleurs. Des valeurs plus petites sont désirables mais pas réalisables à présent.

NOTE 2 Dans les essais effectifs, ce critère s'applique à l'impulsion de charge apparente avec une valeur maximale.

NOTE 3 Le terme «valeur de décharge spécifiée» (voir 1.3.18.2 de la CEI 60664-1) est synonyme de «charge apparente de seuil».

6.4.12 Tensions d'essai (pour l'essai de décharge partielle d'un photocoupleur)

Voir la figure 14. Toutes les tensions utilisées sont des tensions de crête à courant alternatif.

6.4.12.1 Tension d'essai $V_{pd(t)}$, V_t

Tension appliquée pendant la période d'essai entre les bornes d'entrée (reliées entre elles) et les bornes de sortie (reliées entre elles) de l'éprouvette en essai.

Tension d'essai de décharges partielles: $V_{pd(t)}$

Tension d'isolement appliquée pendant la période d'essai de décharges partielles.

NOTE 1 Les valeurs spécifiées de cette tension peuvent être exprimées en un multiple de la valeur spécifiée de la tension d'isolement assignée ou de la tension d'isolement de crête répétitive assignée: $V_{pd(m)} = F \times V_{IOWM}$ ou $V_{pd(m)} = F \times V_{IORM}$, selon la plus élevée. Se reporter à 6.4.12.2 c), facteur multiplicateur.

NOTE 2 Tension d'essai, pour laquelle la charge apparente doit être égale ou inférieure à la valeur spécifiée.

6.4.6 Photocoupler providing protection against electrical shock

A photocoupler designed to maintain protection against electrical 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 photocoupler for reinforced isolation)

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 photocoupler for reinforced isolation)

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

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

6.4.9 Partial discharge (pd)

Localized electrical discharge which occurs in the insulation between input and output terminals of the photocoupler.

6.4.10 Apparent charge q_{pd} , q

Electrical discharge caused by a partial discharge in the photocoupler.

6.4.11 Threshold apparent charge $q_{pd(TH)}$, q_{TH}

A specified value of apparent charge that is as small as technically feasible and to which measured values of the partial-discharge inception voltage or extinction voltage, respectively, refer.

NOTE 1 A threshold apparent charge of 5 pC was found to be a practicable criterion for photocouplers. Smaller values are desirable but are not viable at this time.

NOTE 2 In actual tests, this criterion applies to the apparent charge pulse with the maximum value.

NOTE 3 The term "specified discharge magnitude" (see 1.3.18.2 of IEC 60664-1) is synonymous with "threshold apparent charge".

6.4.12 Test voltages (for the partial-discharge test of a photocoupler)

See figure 14. All voltages used are a.c. peak voltages.

6.4.12.1 Test voltage $V_{pd(t)}$, V_t

The voltage applied during the test period between the input terminals (connected together) and the output terminals (connected together), respectively, of the specimen under test.

Partial discharge test voltage: $V_{pd(t)}$

The isolation voltage applied during the partial discharge test period.

NOTE 1 Specified values of this voltage may be expressed as a multiple of the specified value of the rated isolation voltage or rated repetitive peak isolation voltage: $V_{pd(m)} = F \times V_{IOWM}$ or $V_{pd(m)} = F \times V_{IORM}$, whichever is higher. Refer to 6.4.12.2 c), multiplying factor.

NOTE 2 Test voltage, where the apparent charge has to be equal or less than the specified value.