

**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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://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](http://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](mailto: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 Varembe 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 Photorésistance (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

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

IEC 60747-5-1:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/4d8c5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997>

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

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

<https://standards.iteh.ai> IEC 60747-5-1:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/4d8c5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997>



## 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.<sup>1)</sup>

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.

---

<sup>1)</sup> 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.<sup>1)</sup>

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.

---

<sup>1)</sup> 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.

Withdrawing

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[iec-60747-5-1:1997](https://standards.iteh.ai/standards/iec/408e5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997)

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/408e5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997>

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.

Withdrawing

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sic/4d8e5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997>

## 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.

Withdrawing

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sic/4d8e5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997>

## INTRODUCTION

This part of IEC 60747 provides basic information on semiconductors:

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

Withstand

iTeh Standards  
(<https://standards.itih.ai>)  
Document Preview

<https://standards.itih.ai/standards/iec/408e5f79-8d7c-49fe-922f-b704db145f8b/iec-60747-5-1-1997>

# 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 ( $\approx 1$  nm) et le domaine de transition vers les ondes radio-électriques ( $\approx 1$  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.