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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 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 IEV 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.

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.

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.

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*

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*