

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60747-5-3

Première édition
First edition
1997-08

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

**Partie 5-3:
Dispositifs optoélectroniques –
Méthodes de mesure**

**Discrete semiconductor devices
and integrated circuits –**

**Part 5-3:
Optoelectronic devices –
Measuring methods**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60747-5-3:1997

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

IEC publications prepared by the same technical committee

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60747-5-3

Première édition
First edition
1997-08

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

**Partie 5-3:
Dispositifs optoélectroniques –
Méthodes de mesure**

**Discrete semiconductor devices
and integrated circuits –**

**Part 5-3:
Optoelectronic devices –
Measuring methods**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application.....	6
2 Références normatives	6
3 Méthodes de mesure pour les photoémetteurs	6
3.1 Intensité lumineuse des diodes électroluminescentes (I_V).....	6
3.2 Intensité énergétique des diodes émettrices en infrarouge (I_E).....	8
3.3 Longueur d'onde d'émission maximale (λ_p), largeur du spectre de rayonnement ($\Delta\lambda$) et nombre de modes longitudinaux (n_m).....	10
3.4 Longueur et largeur de la source d'émission et astigmatisme d'une diode laser sans fibre amorce	16
3.5 Angle à mi-intensité et angle de désalignement d'un photoémetteur	18
4 Méthodes de mesure pour les dispositifs photosensibles.....	24
4.1 Courant inverse sous rayonnement optique des photodiodes, y compris les dispositifs avec ou sans fibre amorce ($I_{R(H)}$ ou $I_{R(E)}$) et courant collecteur sous rayonnement optique des phototransistors ($I_{C(H)}$ ou $I_{C(E)}$).....	24
4.2 Courant d'obscurité des photodiodes I_R et courants d'obscurité des phototransistors I_{CEO} , I_{ECO} , I_{EBO}	28
4.3 Tension de saturation collecteur-émetteur $V_{CE(sat)}$ de phototransistors.....	30
5 Méthodes de mesure pour les photocoupleurs	32
5.1 Rapport de transfert de courant ($h_{F(ctr)}$)	32
5.2 Capacité entrée-sortie (C_{io})	34
5.3 Résistance d'isolement entre l'entrée et la sortie (r_{IO})	36
5.4 Essai d'isolement.....	38
5.5 Décharges partielles des photocoupleurs	40
5.6 Tension de saturation collecteur-émetteur $V_{CE(sat)}$ d'un photocoupleur	50
5.7 Temps de commutation t_{on} , t_{off} d'un photocoupleur	54
Annexe A (informative) – Index des références croisées	58

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Measuring methods for photoemitters	7
3.1 Luminous intensity of light-emitting diodes (I_v).....	7
3.2 Radiant intensity of infrared-emitting diodes (I_e)	9
3.3 Peak-emission wavelength (λ_p), spectral radiation bandwidth ($\Delta\lambda$), and number of longitudinal modes (n_m)	11
3.4 Emission source length and width and astigmatism of a laser diode without pigtail	17
3.5 Half-intensity angle and misalignment angle of a photoemitter	19
4 Measuring methods for photosensitive devices.....	25
4.1 Reverse current under optical radiation of photodiodes including devices with or without pigtails ($I_{R(H)}$ or $I_{R(e)}$) and collector current under optical radiation of phototransistors ($I_{C(H)}$ or $I_{C(e)}$)	25
4.2 Dark current for photodiodes I_R and dark currents for phototransistors I_{CEO} , I_{ECO} , I_{EBO}	29
4.3 Collector-emitter saturation voltage $V_{CE(sat)}$ of phototransistors.....	31
5 Measuring methods for photocouplers.....	33
5.1 Current transfer ratio ($h_{F(ctr)}$)	33
5.2 Input-to-output capacitance (C_{io}).....	35
5.3 Isolation resistance between input and output (r_{io}).....	37
5.4 Isolation test.....	39
5.5 Partial discharges of photocouplers.....	41
5.6 Collector-emitter saturation voltage $V_{CE(sat)}$ of a photocoupler	49
5.7 Switching times t_{on} , t_{off} of a photocoupler.....	53
Annex A (informative) – Cross references index.....	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 5-3: Dispositifs optoélectroniques – Méthodes de mesure

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.

2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.

3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.

4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60747-5-3 a été établie par le sous-comité 47C: Dispositifs optoélectroniques, d'affichage et d'imagerie, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

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

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

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

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

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED CIRCUITS –

Part 5-3: Optoelectronic devices – Measuring methods

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60747-5-3 has been prepared by subcommittee 47C: Optoelectronic, display and imaging devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

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

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

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

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

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annex A is for information only.

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 5-3: Dispositifs optoélectroniques – Méthodes de mesure

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60747 décrit les méthodes de mesure applicables aux dispositifs optoélectroniques qui ne sont pas destinés à être utilisés dans le domaine des systèmes et sous-systèmes à fibre optique.

2 Références normatives

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

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60270:1981, *Mesure des décharges partielles*

3 Méthodes de mesure pour les photoémetteurs

3.1 Intensité lumineuse des diodes électroluminescentes (I_V)

a) But

Mesurer l'intensité lumineuse des diodes électroluminescentes à semiconducteurs.

La méthode peut s'appliquer à trois variantes possibles de mesure:

Variante 1

Rotation de la diode autour de son axe mécanique pour rechercher, de façon précise, le minimum et/ou le maximum.

Variante 2

Alignement de l'axe optique de la diode avec l'axe optique du banc de mesure.

Variante 3

Positionnement suivant une référence correspondant au type de boîtier de la diode et permettant une orientation mécanique reproductible.

DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED CIRCUITS –

Part 5-3: Optoelectronic devices – Measuring methods

1 Scope

This part of IEC 60747 describes the measuring methods applicable to the optoelectronic devices which are not intended to be used in the fibre optic systems or subsystems.

2 Normative references

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60270:1981, *Partial discharge measurements*

3 Measuring methods for photoemitters

3.1 Luminous intensity of light-emitting diodes (I_v)

a) Purpose

To measure the luminous intensity of semiconductor light-emitting diodes.

The method can be applied to three possible measurement variants:

Variant 1

Rotation of the diode around its mechanical axis for an accurate location of the minimum and/or maximum value.

Variant 2

Alignment of the diode optical axis with that of the optical bench.

Variant 3

Positioning according to a reference corresponding to the type of the diode envelope and allowing a reproducible mechanical orientation.