



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Semiconductor devices –  
Part 5-7: Optoelectronic devices – Photodiodes and phototransistors**

**Dispositifs à semiconducteurs –  
Partie 5-7: Dispositifs optoélectroniques – Photodiodes et phototransistors**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-8322-3189-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms relating to physical concepts .....	5
4 Terms relating to types of devices .....	6
5 General terms.....	6
6 Terms relating to ratings and characteristics .....	9
6.1 Switching times.....	9
6.2 Photosensitive devices characteristics.....	11
7 Essential ratings and characteristics for photodiodes.....	14
8 Essential ratings and characteristics for phototransistors.....	15
9 Measuring methods for photosensitive devices .....	17
Annex A (informative) Cross-references index .....	22
Bibliography .....	23
Figure 1 – Optical port for devices with pigtail (emitter or detector) .....	7
Figure 2 – Optical port for packaged devices (emitter or detector), without pigtail .....	8
Figure 3 – Optical port for non-packaged devices (emitter or detector) without pigtail .....	9
Figure 4 – Switching times .....	11
Figure 5 – Fibre-input sensitivity $S_{FD}$ .....	12
Figure 6 – Sensitivity diagram and related characteristics.....	14
Figure 7 – Block diagram for the measurement of the current under optical radiation.....	17
Figure 8 – Phototransistor and photodiode circuit diagrams .....	18
Figure 9 – Circuit diagrams .....	19
Figure 10 –Circuit diagram .....	20
Table 1 – Optical and electrical characteristics of photodiodes.....	15
Table 2 – Optical and electrical characteristics of phototransistors.....	16
Table A.1 – Cross references index.....	22

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### SEMICONDUCTOR DEVICES –

### Part 5-7: Optoelectronic devices – Photodiodes and phototransistors

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60747-5-7 has been prepared by subcommittee 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This standard replaces the clauses for photodiodes and phototransistors described in IEC 60747-5-1, IEC 60747-5-2 and IEC 60747-5-3 including their amendments.

IEC 60747-5-1, IEC 60747-5-2 and IEC 60747-5-3, including their amendments, are replaced by the publications of IEC 60747-5-4, IEC 60747-5-5, IEC 60747-5-6<sup>1</sup> and IEC 60747-5-7 as a result of reconstruction.

<sup>1</sup> To be published.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
47E/471/CDV	47E/502/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60747 series, published under the general title *Semiconductor devices*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

**SEMICONDUCTOR DEVICES –**  
**Part 5-7: Optoelectronic devices –**  
**Photodiodes and phototransistors**

**1 Scope**

This part of IEC 60747 specifies the terminology, the essential ratings and characteristics as well as the measuring methods of photodiodes (hereinafter referred to as “PDs”) and phototransistors (hereinafter referred to as “PTs”).

**2 Normative references**

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

None.

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	25
1 Domaine d'application.....	27
2 Références normatives.....	27
3 Termes relatifs aux concepts physiques.....	27
4 Termes relatifs aux types de dispositifs.....	28
5 Termes généraux.....	29
6 Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques.....	32
6.1 temps de commutation.....	32
6.2 Caractéristiques des dispositifs photosensibles.....	34
7 Valeurs limites et caractéristiques essentielles pour les photodiodes.....	37
8 Valeurs limites et caractéristiques essentielles pour les phototransistors.....	38
9 Méthodes de mesure pour les dispositifs photosensibles.....	40
Annexe A (informative) Index des références croisées.....	45
Bibliographie.....	46
Figure 1 – Accès optique pour les dispositifs avec fibre amorce (émetteur ou récepteur).....	29
Figure 2 – Accès optique pour les dispositifs avec boîtier (émetteur ou récepteur) et sans fibre amorce.....	31
Figure 3 – Accès optique pour les dispositifs sans boîtier (émetteur ou récepteur) et sans fibre amorce.....	32
Figure 4 – Temps de commutation.....	34
Figure 5 – Sensibilité à l'entrée $S_{FD}$ .....	35
Figure 6 – Diagramme de sensibilité et caractéristiques correspondantes.....	37
Figure 7 – Diagramme de bloc fonctionnel pour la mesure du courant sous rayonnement optique.....	40
Figure 8 – Schémas des circuits pour un phototransistor et une photodiode.....	41
Figure 9 – Schémas des circuits.....	43
Figure 10 – Schéma du circuit.....	44
Tableau 1 – Caractéristiques optiques et électriques des photodiodes.....	38
Tableau 2 – Caractéristiques optiques et électriques des phototransistors.....	39
Tableau A.1 – Index des références croisées.....	45

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

### Partie 5-7: Dispositifs optoélectroniques – Photodiodes et phototransistors

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60747-5-7 a été établie par le sous-comité 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du Comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

La présente norme remplace les articles relatifs aux photodiodes et aux phototransistors décrits dans l'IEC 60747-5-1, l'IEC 60747-5-2 et l'IEC 60747-5-3, y compris leurs amendements.

L'IEC 60747-5-1, l'IEC 60747-5-2 et l'IEC 60747-5-3, y compris leurs amendements, sont remplacés par les publications de l'IEC 60747-5-4, l'IEC 60747-5-5, l'IEC 60747-5-6<sup>1</sup> et de l'IEC 60747-5-7, suite à une refonte.

<sup>1</sup> A publier.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
47E/471/CDV	47E/502/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60747, publiées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.



## **DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –**

### **Partie 5-7: Dispositifs optoélectroniques – Photodiodes et phototransistors**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 60747 spécifie la terminologie, les valeurs limites et caractéristiques essentielles, ainsi que les méthodes de mesure des photodiodes (appelées ci-après «PD») et des phototransistors (appelés ci-après «PT»).

#### **2 Références normatives**

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

Aucune.