IEC 60747-5-2

®

Edition 1.1 2009-11

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5-2: Optoelectronic devices – Essential ratings and characteristics

Dispositifs discrets à semiconducteurs et circuits intégrés – Partie 5-2: Dispositifs optoélectroniques – Valeurs limites et caractéristiques essentielles

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE CODE PRIX CM

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-88910-274-7

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Light-emitting diodes (excluding devices for fibre optic systems or subsystems) 8
3.1 Type 8
3.2 Semiconductor material 8
3.3 Colour 8
3.4 Details of outline and encapsulation 8
3.5 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated 8
3.6 Electrical characteristics 9
3.7 Supplementary information 9
4 Infrared-emitting diodes (excluding devices for fibre optic systems or subsystems) 9
4.1 Type 9
4.2 Semiconductor material 9
4.3 Details of outline and encapsulation 10
4.4 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated 10
4.5 Electrical characteristics 10
4.6 Supplementary information 11
5 Photodiodes (excluding devices for fibre optic systems or subsystems) 11
5.1 Type 11
5.2 Semiconductor material 11
5.3 Details of outline and encapsulation 11
5.4 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated 11
5.5 Electrical characteristics 12
5.6 Supplementary information 12
6 Phototransistors (excluding devices for fibre optic systems or subsystems) 12
6.1 Type 12
6.2 Semiconductor material 12
6.3 Polarity 12
6.4 Details of outline and encapsulation 12
6.5 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated 13
6.6 Electrical characteristics 14
6.7 Supplementary information 14
7 Photocouplers, optocouplers (with output transistor) 14
7.1 Type 14
7.2 Semiconductor material 15
7.3 Polarity of the output resistor 15
7.4 Details of outline and encapsulation 15
7.5 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated 15

7.6 Electrical characteristics 17
7.7 Supplementary information 17
8 Photocouplers (optocouplers) providing protection against electrical shock 18
8.1 Type 18
8.2 Semiconductor material 18
8.3 Details of outline and encapsulation 18
8.4 Ratings (have to be mentioned in a special section in the manufacturer's data sheet) 18
8.5 Electrical safety requirements 18
8.6 Electrical, environmental and/or endurance test information (supplementary information) 19
9 Laser diodes 25
9.1 Type 25
9.2 Semiconductor 25
9.3 Details of outline and encapsulation 25
9.4 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated 26
9.5 Electrical and optical characteristics 27
9.6 Supplementary information 28

Annex A (informative) Cross references table 29
Annex B (normative) Input/output safety test 31

Figure 1 – Test voltage 16
Figure B.1 – Circuit diagram 31

Table 1 – Datasheet characteristics 19
Table 2 – Tests and test sequence for photocouplers providing protection against electrical shock 24
Table 3 – Test conditions 25

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED CIRCUITS –

Part 5-2: Optoelectronic devices – Essential ratings and characteristics

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 60747-5-2 has been prepared by subcommittee 47C: Optoelectronic, display and imaging devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This consolidated version of IEC 60747-5-2 consists of the first edition (1997) [documents 47C/173/FDIS and 47C/186/RVD] and its amendment 1 (2002) [documents 47E/209/FDIS and 47E/214/RVD].

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

It bears the edition number 1.1.

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

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

Annex A is for information only.

Annex B forms an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This part of IEC 60747 provides basic information on semiconductors:

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

DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED CIRCUITS –

Part 5-2: Optoelectronic devices – Essential ratings and characteristics

1 Scope

This part of IEC 60747 gives the essential ratings and characteristics of the following categories or subcategories of optoelectronic devices which are not intended to be used in the field of fibre optic systems or subsystems:

– Semiconductor photoemitters, including:
  . light-emitting diodes (LEDs);
  . infrared-emitting diodes (IREDs);
  . laser diodes.
– Semiconductor photoelectric detectors, including:
  . photodiodes;
  . phototransistors.
– Semiconductor photosensitive devices.
– Semiconductor devices utilizing the optical radiation for internal operation, including:
  . photocouplers, optocouplers.

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 60065:1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-17: 1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60216-1:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 1: General guidelines for ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2:1990, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Part 2: Choice of test criteria*

IEC 60306-1:1969, *Measurement of photosensitive devices – Part 1: Basic recommendations*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60672-2:1980, *Specification for ceramic and glass insulating materials – Part 2: Methods of test*

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

IEC 60747-5-1:1997*, Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5-1: Optoelectronic devices – General*

IEC 60747-5-3:1997*, Discrete semiconductor devices and integrated circuits – Part 5-3: Optoelectronic devices – Measuring methods*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 34
INTRODUCTION 36
1 Domaine d'application 37
2 Références normatives 37
3 Diodes électroluminescentes (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques) 38
3.1 Type 38
3.2 Matériau semiconducteur 38
3.3 Couleur 38
3.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 38
3.5 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire 38
3.6 Caractéristiques électriques 39
3.7 Informations supplémentaires 39
4 Diodes émettrices en infrarouge (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques) 40
4.1 Type 40
4.2 Matériau semiconducteur 40
4.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 40
4.4 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire 40
4.5 Caractéristiques électriques 41
4.6 Informations supplémentaires 41
5 Photodiodes (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques) 41
5.1 Type 41
5.2 Matériau semiconducteur 41
5.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 42
5.4 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire 42
5.5 Caractéristiques électriques 42
5.6 Informations supplémentaires 43
6 Phototransistors (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques) 43
6.1 Type 43
6.2 Matériau semiconducteur 43
6.3 Polarité 43
6.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 43
6.5 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme es températures de fonctionnement, sauf indication contraire 43
6.6 Caractéristiques électriques 44
6.7 Informations supplémentaires 45
7 Photocoupleurs, optocoupleurs (avec transistor de sortie) 45
7.1 Type 45
7.2 Matériau semiconducteur 45
7.3 Polarité du transistor de sortie 45
7.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation 45

7.5 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire 45
7.6 Caractéristiques électriques 47
7.7 Informations supplémentaires 47
8 Photocoupleurs (optocoupleurs) offrant une protection contre les chocs électriques 48
8.1 Type 48
8.2 Matériau semiconducteur 48
8.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation 48
8.4 Valeurs limites (à mentionner dans une section spéciale du catalogue de fabricant) 48
8.5 Prescriptions de sécurité électrique 49
8.6 Informations sur les essais électriques, d'environnement et/ou d'endurance (informations supplémentaires) 49
9 Diodes laser 56
9.1 Type 56
9.2 Semiconducteur 56
9.3 Détails d'encombrement et encapsulation 57
9.4 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire 57
9.5 Caractéristiques électriques et optiques 58
9.6 Informations supplémentaires 59

Annexe A (informative) Index des références croisées 60
Annexe B (normative) Essai de sécurité d'entrée/de sortie 62

Figure 1 – Tension d'essai 46
Figure B.1 – Schéma de circuit 62

Tableau 1 – Caractéristiques techniques 49
Tableau 2 – Essais et séquences d'essai pour les photocoupleurs de protection contre les chocs électriques 55
Tableau 3 – Conditions d'essai 56

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 5-2: Dispositifs optoélectroniques – Valeurs limites et caractéristiques essentielles

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 60747-5-2 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 version consolidée de la CEI 60747-5-2 comprend la première édition (1997) [documents 47C/173/FDIS et 47C/186/RVD] et son amendement 1 (2002) [documents 47E/209/FDIS et 47E/214/RVD].

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

Elle porte le numéro d'édition 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

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

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

L'annexe B fait partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

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.

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 5-2: Dispositifs optoélectroniques – Valeurs limites et caractéristiques essentielles

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 60747 donne les valeurs limites et caractéristiques essentielles des catégories et sous-catégories suivantes de dispositifs optoélectroniques qui ne sont pas destinés à être utilisés dans le domaine des systèmes et sous-systèmes à fibres optiques

– Photoémetteurs à semiconducteurs, y compris
  . diodes électroluminescentes;
  . diodes émettrices en infrarouge;
  . diodes laser et modules à diodes laser;
– Détecteurs photoélectriques à semiconducteurs, y compris:
  . photodiodes;
  . phototransistors.
– Dispositifs photosensibles à semiconducteurs
– Dispositifs à semiconducteurs utilisant le rayonnement optique pour leur fonctionnement interne, y compris:
  . photocoupleurs, optocoupleurs.

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 60065:1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau*

CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essais B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-3:1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essais Ca: Essai continu de chaleur humide*

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essais Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-17:1994, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essai Q: Etanchéité*

CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais. Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60216-1:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Première partie: Guide général relatif aux méthodes de vieillissement et à l'évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-2:1990, *Guide pour la détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Deuxième partie: Choix de critères d'essai*

CEI 60306-1:1969, *Mesures des dispositifs photosensibles – Partie 1: Recommandations fondamentales*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60672-2:1980, *Spécification pour matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Deuxième partie: Méthodes d'essai*

CEI 60695-2-2:1991, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2: Méthodes d'essai – Section 2: Essai au brûleur-aiguille*

CEI 60747-5-1:1997, *Dispositifs discrets à semiconducteurs et circuits intégrés – Partie 5-1: Dispositifs optoélectroniques – Généralités*

CEI 60747-5-3:1997, *Dispositifs discrets à semiconducteurs et circuits intégrés – Partie 5-3: Dispositifs optoélectroniques – Méthodes de mesure*