



# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Semiconductor devices – Discrete devices –  
Part 5-5: Optoelectronic devices – Photocouplers**

**Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets –  
Partie 5-5: Dispositifs optoélectroniques – Photocoupleurs**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 31.080.01; 31.260

ISBN 978-2-8322-0814-4

**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.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references .....	8
3 Photocoupler .....	9
3.1 Semiconductor material.....	9
3.2 Details of outline and encapsulation .....	9
3.2.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.....	9
3.2.2 Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other .....	9
3.2.3 Terminal identification and indication of any connection between a terminal and the case .....	9
3.3 Type of photocouplers .....	9
3.3.1 DC input photocoupler .....	9
3.3.2 AC input photocoupler .....	9
3.3.3 Phototransistor photocoupler .....	9
3.3.4 Photodarlington photocoupler .....	9
3.3.5 Photothyristor photocoupler.....	9
3.3.6 Phototriac photocoupler.....	10
3.3.7 IC photocoupler .....	10
3.3.8 FET photocoupler .....	10
3.3.9 Photodiode photocoupler.....	10
3.3.10 IC input photocoupler .....	10
3.3.11 Solid state opto relay.....	10
4 Terms related to ratings and characteristics for photocouplers .....	10
4.1 Current transfer ratio.....	10
4.1.1 Static value of the (forward) current transfer ratio $h_{F(ctr)}$ .....	10
4.1.2 Small-signal short-circuit (forward) current transfer ratio $h_{f(ctr)}$ .....	10
4.2 Cut-off frequency $f_{co}$ .....	10
4.3 Input-to-output capacitance $C_{IO}$ .....	10
4.4 Isolation resistance $R_{IO}$ .....	10
4.5 Isolation voltage .....	10
4.5.1 DC isolation voltage $V_{IO}$ .....	11
4.5.2 Repetitive peak isolation voltage $V_{IORM}$ .....	11
4.5.3 Surge isolation voltage $V_{IOSM}$ .....	11
4.6 Terms related to photocouplers with phototriac output and/or solid state opto-relay with triac output .....	11
4.6.1 Repetitive peak voltage .....	11
4.6.2 Repetitive peak off-state voltage $V_{DRM}$ .....	11
4.6.3 Repetitive peak reverse voltage $V_{RRM}$ .....	11
4.6.4 RMS on-state current $I_{T(RMS)}$ .....	11
4.6.5 Peak off-state current $I_{DRM}$ .....	11
4.6.6 Peak on-state voltage $V_{TM}$ .....	11
4.6.7 DC off-state current $I_{BD}$ .....	11

4.6.8	DC on-state voltage $V_T$ .....	11
4.6.9	Holding current $I_H$ .....	11
4.6.10	Critical rate of rise of off-state voltage $dV/dt$ .....	11
4.6.11	Trigger input current $I_{FT}$ .....	12
4.7	Common mode transient immunity CMTI .....	12
5	Terms for photocoupler providing protection against electrical shock .....	12
5.1	Safety ratings of a photocoupler for reinforced isolation .....	12
5.2	Electrical safety requirements of a photocoupler for reinforced isolation .....	12
5.2.1	Partial discharge $p_d$ .....	12
5.2.2	Apparent charge $q_{pd}$ , $q$ .....	12
5.2.3	Threshold apparent charge $q_{pd(TH)}$ , $q_{TH}$ .....	12
5.2.4	Test voltages for the partial-discharge test of a photocoupler .....	12
5.2.5	Test voltage $V_{pd(t)}$ , $V_t$ .....	12
5.2.6	Partial discharge test voltage $V_{pd(t)}$ .....	13
5.2.7	Initial test voltage $V_{pd(ini)}$ , $V_{ini}$ .....	13
5.2.8	Apparent charge measuring voltage $V_{pd(m)}$ , $V_m$ .....	13
5.2.9	Partial-discharge inception voltage $V_{pd(i)}$ , $V_i$ .....	13
5.2.10	Partial-discharge extinction voltage $V_{pd(e)}$ , $V_e$ .....	13
5.2.11	Time intervals of the test voltage .....	13
5.3	Isolation voltages and isolation test voltages for photocouplers providing protection against electrical shock .....	16
5.3.1	Rated isolation voltage .....	16
5.4	Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated .....	16
5.4.1	Minimum and maximum storage temperatures $T_{stg}$ .....	16
5.4.2	Minimum and maximum ambient or reference-point operating temperatures $T_{amb}$ or $T_{ref}$ .....	16
5.4.3	Maximum soldering temperature $T_{sld}$ .....	16
5.4.4	Maximum continuous (direct) reverse input voltage $V_R$ .....	16
5.4.5	Maximum collector-emitter voltage, with the base open-circuited $V_{CEO}$ .....	16
5.4.6	Maximum collector-base voltage, where an external base connection is present, with the emitter open-circuited $V_{CBO}$ .....	16
5.4.7	Maximum emitter-base voltage, where an external base connection is present, with the collector open-circuited $V_{EBO}$ .....	16
5.4.8	Maximum emitter-collector voltage, where no external base connection is present $V_{ECO}$ .....	16
5.4.9	Maximum continuous (direct) or repetitive peak isolation voltage $V_{IO}$ or $V_{IORM}$ .....	16
5.4.10	Where appropriate, maximum surge isolation voltage $V_{IOSM}$ .....	16
5.4.11	Maximum continuous collector current $I_C$ .....	17
5.4.12	Maximum continuous forward input current $I_F$ at an ambient or reference-point temperature of 25 °C and derating curve or derating factor .....	17
5.4.13	Maximum peak forward input current $I_{FM}$ at an ambient or reference-point temperature of 25 °C and under specified pulse conditions .....	17

5.4.14	Maximum power dissipation $P_{trn}$ of the output transistor at an ambient or reference-point temperature of 25 °C and a derating curve or derating factor .....	17
5.4.15	Maximum total power dissipation of the package $P_{tot}$ at an ambient or reference-point temperature of 25 °C and derating curve or derating factor .....	17
6	Electrical characteristics .....	17
6.1	Phototransistor output photocoupler .....	17
6.2	Phototriac output photocoupler or solid state opto-relay .....	19
7	Photocouplers providing protection against electrical shock.....	19
7.1	Type.....	19
7.2	Ratings (have to be mentioned in a special section in the manufacturer's data sheet).....	19
7.2.1	Safety ratings .....	19
7.2.2	Functional ratings.....	19
7.2.3	Rated isolation voltages .....	19
7.3	Electrical safety requirements .....	20
7.4	Electrical, environmental and/or endurance test information (supplementary information).....	20
8	Measuring methods for photocouplers .....	27
8.1	Current transfer ratio $h_{F(ctr)}$ .....	27
8.2	Input-to-output capacitance $C_{IO}$ .....	28
8.3	Isolation resistance between input and output $R_{IO}$ .....	29
8.4	Isolation test.....	30
8.5	Partial discharges of photocouplers.....	31
8.6	Collector-emitter saturation voltage $V_{CE(sat)}$ of a photocoupler .....	34
8.6.1	Collector-emitter saturation voltage (d.c. method).....	34
8.6.2	Collector-emitter saturation voltage (pulse method).....	35
8.7	Switching times $t_{on}$ , $t_{off}$ of a photocoupler .....	36
8.8	Peak off-state current $I_{DRM}$ .....	37
8.9	Peak on-state voltage $V_{TM}$ .....	39
8.10	DC off-state current $I_{BD}$ .....	41
8.11	DC on-state voltage $V_T$ .....	42
8.12	Holding current $I_H$ .....	43
8.13	Critical rate of rise of off-state voltage $dV/dt$ .....	43
8.14	Trigger input current $I_{FT}$ .....	46
8.15	Measuring methods of common mode transient immunity (CMTI) for photocoupler .....	47
9	Testing methods of electrical rating for phototriac coupler .....	49
9.1	Repetitive peak off-state voltage $V_{DRM}$ .....	49
9.2	DC off-state voltage $V_{BD}$ .....	50
	Annex A (normative) Input/output safety test .....	51
	Bibliography.....	52

Figure 1a – Time intervals for method a).....	14
Figure 1b – Time intervals for method b).....	15
Figure 1 – Time intervals of the test voltage.....	15
Figure 2 – Test voltage .....	17
Figure 3 – Measurement circuit.....	27
Figure 4 – Measurement circuit for input to output capacitance .....	29
Figure 5 – Measurement circuit for isolation resistance.....	29
Figure 6 – Test circuit for withstanding isolation voltage .....	30
Figure 7 – Partial discharge test circuit.....	31
Figure 8 – Complete test arrangement connections for calibration .....	32
Figure 9 – DC measurement circuit.....	34
Figure 10 – Pulse measurement circuit .....	35
Figure 11 – Switching time measurement circuit .....	36
Figure 12 – Switching times .....	37
Figure 13 – Measurement circuit for peak off-state current.....	38
Figure 14 – Waveforms of the peak off-state voltage and current.....	39
Figure 15 – Measurement circuit for peak on-state voltage.....	40
Figure 16 – Waveforms of the peak on-state voltage and current.....	41
Figure 17 – Measurement circuit for d.c. off-state current .....	41
Figure 18 – Measurement circuit for d.c. on-state voltage.....	42
Figure 19 – Measurement circuit for holding current.....	43
Figure 20 – Measurement circuit for critical rate of rise of off-state voltage.....	44
Figure 21 – Exponential waveform of the off-voltage ( $V_D$ ).....	45
Figure 22 – Linear pulse form of the off-voltage ( $V_D$ ).....	45
Figure 23 – Measurement circuit for the trigger input current .....	46
Figure 24 – Output terminal voltage versus input forward current.....	46
Figure 25 – Common mode transient immunity (CMTI) measurement circuit for photocoupler.....	47
Figure 26 – Typical waveforms of the common mode pulse ( $V_{CM}$ ) and optocoupler output ( $V_O$ ).....	49
Figure A.1 – Circuit diagram .....	51
Table 1 – Datasheet characteristics .....	20
Table 2 – Tests and test sequence for photocoupler providing protection against electrical shock.....	26
Table 3 – Test conditions.....	27

# INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## SEMICONDUCTOR DEVICES – DISCRETE DEVICES –

### Part 5-5: Optoelectronic devices – Photocouplers

#### 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

**This consolidated version of IEC 60747-5-5 consists of the first edition (2007) [documents 47E/332/FDIS and 47E/340/RVD] and its amendment 1 (2013) [documents 47E/437/CDV and 47E/451/RVC]. It bears the edition number 1.1.**

**The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience. A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through.**

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

This standard replaces the clauses for photocouplers (or optocouplers) described in IEC 60747-5-1, IEC 60747-5-2 and IEC 60747-5-3, including their amendments.

The contents for phototransistors and photothyristors in IEC 60747-5-1, IEC 60747-5-2 and IEC 60747-5-3, including their amendments, will be considered obsolete as of the effective date of publication of this standard.

NOTE Photocouplers that are certified to the previous version of the photocoupler standard, namely IEC 60747-5-1/2/3, are to be considered in compliance with the requirements and provisions of IEC 60747-5-5.

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

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 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.

**IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.**

## SEMICONDUCTOR DEVICES – DISCRETE DEVICES –

### Part 5-5: Optoelectronic devices – Photocouplers

#### 1 Scope

This part of IEC 60747 gives the terminology, essential ratings, characteristics, safety tests as well as the measuring methods for photocouplers (or optocouplers).

NOTE The word “optocoupler” can also be used instead of “photocoupler”.

#### 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 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

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

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60068-2-6:—, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*<sup>1</sup>

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

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

IEC 60068-2-27:—, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock and bump*<sup>2</sup>

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-58:2005, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

<sup>1</sup> To be published (replacing the sixth edition)

<sup>2</sup> To be published (replacing the third edition)



IEC 60216-1:2001, *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2:2005, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60672-2:1999, *Ceramic and glass insulating materials – Part 2: Methods of test*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

Withdrawn

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	58
1 Domaine d'application .....	60
2 Références normatives .....	60
3 Photocoupleur .....	61
3.1 Matériau semi-conducteur .....	61
3.2 Détails d'encombrement et encapsulation .....	61
3.2.1 Numéro de référence CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement .....	61
3.2.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre .....	61
3.2.3 Identification des bornes et indication de toute connexion entre une borne et le boîtier .....	61
3.3 Type de photocoupleurs .....	61
3.3.1 Photocoupleur à entrée en courant continu .....	61
3.3.2 Photocoupleur à entrée en courant alternatif .....	61
3.3.3 Photocoupleur à phototransistor .....	61
3.3.4 Photocoupleur à photodarlington .....	61
3.3.5 Photocoupleur à photothyristor .....	61
3.3.6 Photocoupleur à phototriac .....	62
3.3.7 Photocoupleur à CI .....	62
3.3.8 Photocoupleur à TEC .....	62
3.3.9 Photocoupleur à phototransistor .....	62
3.3.10 Photocoupleur à entrée à CI .....	62
3.3.11 Relais optoélectronique statique .....	62
4 Termes relatifs aux valeurs assignées et aux caractéristiques des photocoupleurs .....	62
4.1 Rapport de transfert de courant .....	62
4.1.1 Valeur statique du rapport de transfert (direct) du courant $h_{F(ctr)}$ .....	62
4.1.2 Rapport du transfert (direct) du courant, la sortie étant en court- circuit, pour de petits signaux $h_f(ctr)$ .....	62
4.2 Fréquence de coupure $f_{CO}$ .....	62
4.3 Capacité entrée-sortie $C_{IO}$ .....	62
4.4 Résistance d'isolement $R_{IO}$ .....	62
4.5 Tension d'isolement .....	62
4.5.1 Tension d'isolement en courant continu $V_{IO}$ .....	63
4.5.2 Tension d'isolement de pointe répétitive $V_{IORM}$ .....	63
4.5.3 Tension d'isolement de surcharge accidentelle $V_{IOSM}$ .....	63
4.6 Termes liés aux photocoupleurs avec en sortie un phototriac et/ou relais optoélectronique statique avec sortie triac .....	63
4.6.1 Tension de crête répétitive .....	63
4.6.2 Tension de crête répétitive à l'état bloqué $V_{DRM}$ .....	63
4.6.3 Tension inverse de crête répétitive $V_{RRM}$ .....	63
4.6.4 Courant à l'état passant en valeur efficace $I_T(RMS)$ .....	63
4.6.5 Courant de crête à l'état bloqué $I_{DRM}$ .....	63
4.6.6 Tension de crête à l'état passant $V_{TM}$ .....	63

4.6.7	Courant à l'état bloqué continu $I_{BD}$ .....	63
4.6.8	Tension continue à l'état passant $V_T$ .....	63
4.6.9	Courant de maintien $I_H$ .....	63
4.6.10	Taux critique d'augmentation de tension à l'état bloqué $dV/dt$ .....	63
4.6.11	Courant d'entrée d'amorçage $I_{FT}$ .....	64
4.7	Immunité transitoire en mode commun CMTI .....	64
5	Termes pour un photocoupleur concernant la protection contre les chocs électriques .....	64
5.1	Caractéristiques de sécurité d'un photocoupleur pour une isolation renforcée .....	64
5.2	Exigences de sécurité électrique d'un photocoupleur pour une isolation renforcée .....	64
5.2.1	Décharge partielle $p_d$ .....	64
5.2.2	Charge apparente $q_{pd}, q$ .....	64
5.2.3	Charge apparente de seuil $q_{pd(TH)}, q_{TH}$ .....	64
5.2.4	Tensions d'essai pour l'essai de décharge partielle d'un photocoupleur .....	64
5.2.5	Tension d'essai $V_{pd(t)}, V_t$ .....	64
5.2.6	Tension d'essai pour l'essai de décharge partielle $V_{pd(t)}$ .....	65
5.2.7	Tension d'essai initiale $V_{pd(ini)}, V_{ini}$ .....	65
5.2.8	Tension de mesure de la charge apparente $V_{pd(m)}, V_m$ .....	65
5.2.9	Tension d'apparition de décharge partielle $V_{pd(i)}, V_i$ .....	65
5.2.10	Tension d'extinction de décharge partielle $V_{pd(e)}, V_e$ .....	65
5.2.11	Intervalles de temps de la tension d'essai .....	65
5.3	Tensions d'isolement et tensions d'essai d'isolement pour photocoupleurs de protection contre les chocs électriques .....	68
5.3.1	Tensions d'isolement assignées .....	68
5.4	Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire .....	68
5.4.1	Températures de stockage minimale et maximale $T_{stg}$ .....	68
5.4.2	Températures de fonctionnement, ambiantes minimale et maximale ou d'un point de référence $T_{amb}$ ou $T_{ref}$ .....	68
5.4.3	Température maximale de soudage $T_{sld}$ .....	68
5.4.4	Tension continue (directe) inverse maximale à l'entrée $V_R$ .....	68
5.4.5	Tension collecteur-émetteur maximale, la base étant en circuit ouvert $V_{CEO}$ .....	68
5.4.6	Tension collecteur-base maximale, s'il existe une connexion externe de base, l'émetteur étant en circuit ouvert $V_{CBO}$ .....	68
5.4.7	Tension émetteur-base maximale, s'il existe une connexion externe de base, le collecteur étant en circuit ouvert $V_{EBO}$ .....	68
5.4.8	Tension émetteur-collecteur maximale, s'il n'existe pas de connexion externe de base $V_{ECO}$ .....	68
5.4.9	Tension maximale d'isolement continue (directe) ou de crête répétitive $V_{IO}$ ou $V_{IORM}$ .....	68
5.4.10	S'il y a lieu, tension maximale d'isolement de surcharge $V_{IOSM}$ .....	69
5.4.11	Courant collecteur continu maximal $I_C$ .....	69
5.4.12	Courant d'entrée direct continu maximal $I_F$ à une température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C et courbe de réduction ou facteur de réduction .....	69

5.4.13	Courant d'entrée direct de crête maximal $I_{FM}$ à une température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C et dans des conditions d'impulsions spécifiées .....	69
5.4.14	Puissance dissipée maximale $P_{trn}$ du transistor de sortie à une température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C et courbe de réduction ou facteur de réduction.....	69
5.4.15	Puissance dissipée totale maximale dans le boîtier $P_{tot}$ à une température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C et courbe de réduction ou facteur de réduction.....	69
6	Caractéristiques électriques .....	69
6.1	Photocoupleur à phototransistor .....	69
6.2	Photocoupleur de sortie à phototriac ou relais optoélectronique statique .....	71
7	Photocoupleurs offrant une protection contre les chocs électriques .....	71
7.1	Type.....	71
7.2	Valeurs assignées (à mentionner dans une section spéciale du catalogue de fabricant).....	71
7.2.1	Caractéristiques de sécurité .....	71
7.2.2	Caractéristiques fonctionnelles .....	71
7.2.3	Tensions d'isolement assignées .....	71
7.3	Exigences de sécurité électrique .....	72
7.4	Informations sur des essais électriques, d'environnement et/ou d'endurance (informations supplémentaires) .....	72
8	Méthodes de mesure pour les photocoupleurs.....	79
8.1	Rapport de transfert de courant $h_{F(ctr)}$ .....	79
8.2	Capacité entrée-sortie $C_{IO}$ .....	80
8.3	Résistance d'isolement entre l'entrée et la sortie ( $R_{IO}$ ) .....	81
8.4	Essai d'isolement .....	82
8.5	Décharges partielles des photocoupleurs .....	83
8.6	Tension de saturation collecteur-émetteur $V_{CE(sat)}$ d'un photocoupleur .....	86
8.6.1	Tension de saturation collecteur-émetteur (méthode en courant continu).....	86
8.6.2	Tension de saturation collecteur-émetteur (méthode en impulsions).....	87
8.7	Temps de commutation $t_{on}$ , $t_{off}$ d'un photocoupleur .....	88
8.8	Courant de crête à l'état bloqué $I_{DRM}$ .....	89
8.9	Tension de crête à l'état passant $V_{TM}$ .....	91
8.10	Courant à l'état bloqué continu (IBD).....	93
8.11	Tension continue à l'état passant $V_T$ .....	94
8.12	Courant de maintien ( $I_H$ ) .....	95
8.13	Taux critique d'augmentation de tension à l'état bloqué ( $dV/dt$ ) .....	95
8.14	Courant d'entrée d'amorçage $I_{FT}$ .....	98
8.15	Méthodes de mesure de l'immunité transitoire en mode commun (CMTI) pour les photocoupleurs .....	99
9	Méthodes d'essai des caractéristiques électriques pour le coupleur phototriac .....	101
9.1	Tension de crête répétitive à l'état bloqué ( $V_{DRM}$ ) .....	101
9.2	Tension continue dans l'état bloqué $V_{BD}$ .....	102
	Annexe A (normative) Essais de sécurité entrée/sortie .....	103
	Bibliographie.....	104

Figure 1a – Intervalles de temps pour la méthode a).....	66
Figure 1b – Intervalles de temps pour la méthode b).....	67
Figure 1 – Intervalles de temps de la tension d'essai .....	67
Figure 2 – Tension d'essai.....	69
Figure 3 – Circuit de mesure.....	79
Figure 4 – Circuit de mesure pour capacité entrée-sortie .....	81
Figure 5 – Circuit de mesure pour la résistance d'isolement .....	81
Figure 6 – Circuit d'essai pour la tenue de contrainte de la tension d'isolement .....	82
Figure 7 – Circuit d'essai de décharge partielle.....	83
Figure 8 – Connexions pour l'étalonnage du circuit d'essai complet.....	84
Figure 9 – Circuit de mesure en courant continu .....	86
Figure 10 – Circuit de mesure en impulsion .....	87
Figure 11 – Circuit de mesure des temps de commutation .....	88
Figure 12 – Temps de commutation .....	89
Figure 13 – Circuit de mesure pour courant de crête à l'état bloqué.....	90
Figure 14 – Formes d'ondes de la tension et du courant de crête à l'état bloqué.....	91
Figure 15 – Circuit de mesure pour tension de crête à l'état passant.....	92
Figure 16 – Formes d'ondes de la tension et du courant de crête à l'état passant.....	93
Figure 17 – Circuit de mesure pour courant continu à l'état bloqué .....	93
Figure 18 – Circuit de mesure pour tension continue à l'état passant.....	94
Figure 19 – Circuit de mesure pour courant de maintien.....	95
Figure 20 – Circuit de mesure pour le taux critique d'augmentation de la tension à l'état bloqué.....	96
Figure 21 – Forme d'onde exponentielle de la tension de blocage ( $V_D$ ) .....	97
Figure 22 – Forme d'onde linéaire de la tension de blocage ( $V_D$ ).....	97
Figure 23 – Circuit de mesure pour le courant d'entrée d'amorçage .....	98
Figure 24 – Tension aux bornes de sortie par rapport au courant direct d'entrée .....	98
Figure 25 – Circuit de mesure de l'immunité transitoire en mode commun (CMTI) pour les optocoupleurs .....	99
Figure 26 – Formes d'ondes typiques de l'impulsion en mode commun ( $V_{CM}$ ) et sortie de l'optocoupleur ( $V_O$ ).....	101
Figure A.1 – Schéma de circuit .....	103
Tableau 1 – Caractéristiques techniques .....	72
Tableau 2 – Essais et séquence d'essai pour photocoupleur de protection contre les chocs électriques.....	78
Tableau 3 – Conditions d'essai .....	78

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – DISPOSITIFS DISCRETS –

#### Partie 5-5: Dispositifs optoélectroniques – Photocoupleurs

##### 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 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'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. 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 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.

**Cette version consolidée de la CEI 60747-5-5 comprend la première édition (2007) [documents 47E/332/FDIS et 47E/340/RVD] et son amendement 1 (2013) [documents 47E/437/CDV et 47E/451/RVC]. Elle porte le numéro d'édition 1.1.**

**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. Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions sont barrées.**

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

Cette norme remplace les articles pour les photocoupleurs (ou optocoupleurs) décrites dans la CEI 60747-5-1, la CEI 60747-5-2 et la CEI 60747-5-3, y compris leurs amendements.

Le texte concernant les phototransistors et les photothyristors dans la CEI 60747-5-1, la CEI 60747-5-2 et la CEI 60747-5-3 y compris leurs amendements sera considéré obsolète à la date effective de publication de la présente norme.

NOTE Les photocoupleurs qui sont certifiés selon la version précédente de la norme sur les photocoupleurs, c'est-à-dire la CEI 60747-5-1/2/3, sont à considérer comme étant en conformité avec les exigences et dispositions de la CEI 60747-5-5.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60747, présentée sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 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.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**



## DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – DISPOSITIFS DISCRETS –

### Partie 5-5: Dispositifs optoélectroniques – Photocoupleurs

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60747 donne la terminologie, les performances essentielles, les caractéristiques, les essais de sécurité ainsi que les méthodes de mesures pour les photocoupleurs (ou optocoupleurs).

NOTE Le terme « optocoupleur » peut aussi être employé à la place de « photocoupleur ».

#### 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 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

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

CEI 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60068-2-6:—, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales) <sup>1</sup>*

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

CEI 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Q: Étanchéité*

CEI 60068-2-27:—, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs <sup>2</sup>*

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60068-2-58:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

CEI 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

<sup>1</sup> A publier (remplaçant la sixième édition)

<sup>2</sup> A publier (remplaçant la troisième édition)



CEI 60216-1:2001, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

CEI 60216-2:2005, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 2: Détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Choix de critères d'essai*

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

CEI 60672-2:1999, *Matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Partie 2: Méthodes d'essai*

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

Withdrawal