

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60747-5-2

Première édition
First edition
1997-09

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

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

**Discrete semiconductor devices
and integrated circuits –**

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



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60747-5-2:1997

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
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60747-5-2

Première édition
First edition
1997-09

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

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

**Discrete semiconductor devices
and integrated circuits –**

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

© 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 Varembe 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

U

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Diodes électroluminescentes (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques)	10
3.1 Type	10
3.2 Matériau semiconducteur	10
3.3 Couleur	10
3.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation	10
3.5 Valeurs limites (système des limites absolues)	10
3.6 Caractéristiques électriques	12
3.7 Informations supplémentaires	12
4 Diodes émettrices en infrarouge (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques)	14
4.1 Type	14
4.2 Matériau semiconducteur	14
4.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation	14
4.4 Valeurs limites (système des limites absolues)	14
4.5 Caractéristiques électriques	16
4.6 Informations supplémentaires	16
5 Photodiodes (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques)	16
5.1 Type	16
5.2 Matériau semiconducteur	16
5.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation	18
5.4 Valeurs limites (système des limites absolues)	18
5.5 Caractéristiques électriques	18
5.6 Informations supplémentaires	20
6 Phototransistors (à l'exclusion des dispositifs pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques)	20
6.1 Type	20
6.2 Matériau semiconducteur	20
6.3 Polarité	20
6.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation	20
6.5 Valeurs limites (système des limites absolues)	20
6.6 Caractéristiques électriques	22
6.7 Informations supplémentaires	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Light-emitting diodes (excluding devices for fibre optic systems or subsystems)	11
3.1 Type	11
3.2 Semiconductor material	11
3.3 Colour	11
3.4 Details of outline and encapsulation	11
3.5 Limiting values (absolute maximum system)	11
3.6 Electrical characteristics	13
3.7 Supplementary information	13
4 Infrared-emitting diodes (excluding devices for fibre optic systems or subsystems)	13
4.1 Type	15
4.2 Semiconductor material	15
4.3 Details of outline and encapsulation	15
4.4 Limiting values (absolute maximum system)	15
4.5 Electrical characteristics	15
4.6 Supplementary information	17
5 Photodiodes (excluding devices for fibre optic systems or subsystems)	17
5.1 Type	17
5.2 Semiconductor material	17
5.3 Details of outline and encapsulation	17
5.4 Limiting values (absolute maximum system)	19
5.5 Electrical characteristics	19
5.6 Supplementary information	19
6 Phototransistors (excluding devices for fibre optic systems or subsystems)	21
6.1 Type	21
6.2 Semiconductor material	21
6.3 Polarity	21
6.4 Details of outline and encapsulation	21
6.5 Limiting values (absolute maximum system)	21
6.6 Electrical characteristics	23
6.7 Supplementary information	25

Articles	Pages
7 Photocoupleurs, optocoupleurs (avec transistor de sortie)	24
7.1 Type	24
7.2 Matériau semiconducteur	24
7.3 Polarité du transistor de sortie	24
7.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation	24
7.5 Valeurs limites (système des limites absolues)	24
7.6 Caractéristiques électriques	28
7.7 Informations supplémentaires	30
8 Photocoupleurs (optocoupleurs) offrant une protection contre les chocs électriques ..	30
8.1 Type	30
8.2 Matériau semiconducteur	30
8.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation	30
8.4 Valeurs limites	30
8.5 Caractéristiques électriques	30
8.6 Informations sur des essais électriques, d'environnement et/ou d'endurance (information supplémentaire)	32
9 Diodes laser	40
9.1 Type	40
9.2 Semiconducteur	40
9.3 Détails d'encombrement et encapsulation	40
9.4 Valeurs limites (système des limites absolues)	40
9.5 Caractéristiques électriques et optiques	42
9.6 Informations supplémentaires	44
Annexes	
A (informative) – Index des références croisées	46
B (normative) – Essai de sécurité entrée/sortie	50

Clause	Page
7 Photocouplers, optocouplers (with output transistor)	25
7.1 Type	25
7.2 Semiconductor material	25
7.3 Polarity of the output resistor	25
7.4 Details of outline and encapsulation	25
7.5 Limiting values (absolute maximum system).....	25
7.6 Electrical characteristics	29
7.7 Supplementary information	31
8 Photocouplers (optocouplers) providing protection against electrical shock	31
8.1 Type	31
8.2 Semiconductor material	31
8.3 Details of outline and encapsulation	31
8.4 Ratings	31
8.5 Electrical characteristics	31
8.6 Electrical, environmental and/or endurance test information (supplementary information)	33
9 Laser diodes	41
9.1 Type	41
9.2 Semiconductor	41
9.3 Details of outline and encapsulation	41
9.4 Limiting values (absolute maximum system).....	41
9.5 Electrical and optical characteristics.....	43
9.6 Supplementary information	45
Annexes	
A (informative) – Cross references index	47
B (normative) – Input/output safety test.....	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS DISCRETS À SEMICONDUCTEURS ET CIRCUITS INTÉGRÉS –

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

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 60747-5-2 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 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.

L'annexe B fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DISCRETE SEMICONDUCTOR DEVICES
AND INTEGRATED CIRCUITS –****Part 5-2: Optoelectronic devices –
Essential ratings and characteristics**

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 60747-5-2 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.

Annex B forms an integral part of this standard.

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 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 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 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*

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 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 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*

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 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 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*

3 Diodes électroluminescentes

(à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques)

3.1 Type

Diodes électroluminescentes à température ambiante spécifiée ou à température de boîtier spécifiée.

3.2 Matériau semiconducteur

Phosphore-arséniure de gallium, etc.

3.3 Couleur

3.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation

3.4.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

3.4.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.

3.4.3 Identification des bornes et indication d'une connexion éventuelle entre une borne et le boîtier.

3.5 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

3.5.1 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg}).

3.5.2 Températures de fonctionnement, ambiantes ou de boîtier, minimale et maximale (T_{amb} ou T_{case}).

3.5.3 Tension inverse maximale (V_R)

NOTE – Non applicable aux dispositifs à deux diodes connectées anode-cathode et cathode-anode.

3.5.4 Courant direct continu maximal (I_F) à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C et courbe de réduction ou facteur de réduction.

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 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 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*

3 Light-emitting diodes

(excluding devices for fibre optic systems or subsystems)

3.1 Type

Ambient-rated or case-rated light-emitting diode.

3.2 Semiconductor material

Gallium arsenide-phosphide, etc.

3.3 Colour

3.4 Details of outline and encapsulation

3.4.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

3.4.2 Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other.

3.4.3 Terminal identification and indication of any connection between a terminal and the case.

3.5 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated

3.5.1 Minimum and maximum storage temperatures (T_{stg}).

3.5.2 Minimum and maximum operating ambient or case temperature (T_{amb} or T_{case}).

3.5.3 Maximum reverse voltage (V_R).

NOTE – Not applicable to dual-diode devices connected anode-to-cathode and cathode-to-anode.

3.5.4 Maximum continuous forward current (I_F) at an ambient or case temperature of 25 °C and derating curve or derating factor.

3.5.5 S'il y a lieu, courant direct de pointe maximal (I_{FM}) à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C, dans des conditions d'impulsions spécifiées.

3.6 Caractéristiques électriques

Pour les diodes multiples, les caractéristiques doivent être données pour chaque diode. Pour les applications spéciales, des caractéristiques supplémentaires peuvent être exigées.

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Notes	Symboles	Exigences
3.6.1	Tension directe	I_F spécifié (en continu ou en impulsions)		V_F	Max.
3.6.2	Courant inverse	V_R spécifié	1	I_R	Max.
3.6.3	Intensité lumineuse le long de l'axe mécanique défini	I_F spécifié (en continu ou en impulsions)	2, 3	I_v	Min.
3.6.4	Longueur d'onde d'émission maximale	I_F spécifié (en continu ou en impulsions)		λ_p	Min.
3.6.5	Largeur de spectre de rayonnement (s'il y a lieu)	Valeur de la moitié de l'émission maximale, I_F ayant la valeur spécifiée en 3.6.4		$\Delta\lambda$	Max.
3.6.6	Temps de commutation (s'il y a lieu)				Max.
3.6.7	Angle à mi-intensité (s'il y a lieu)				Max.

NOTE 1 – Nom applicable aux dispositifs à deux diodes connectées anode-cathode et cathode-anode.

NOTE 2 – Si l'angle solide à l'intérieur duquel on mesure l'intensité n'est pas négligeable, il doit être spécifié.

NOTE 3 – Pour les diodes prévues pour être utilisées dans des réseaux multidiodes, l'intensité lumineuse maximale est aussi exigée.

3.7 Informations supplémentaires

3.7.1 Diagramme de rayonnement

Diagramme donnant, sous forme de graphique, l'intensité lumineuse typique en fonction de l'angle de vue et utilisant des coordonnées polaires ou rectangulaires.

3.7.2 Diagramme spectral (s'il y a lieu)

Diagramme donnant, sous forme de graphique, l'intensité lumineuse typique en fonction de la longueur d'onde.

3.7.3 Informations mécaniques

Préciser les conditions de montage et de soudage, s'il y a lieu.

3.5.5 Where appropriate, maximum peak forward current (I_{FM}) at an ambient or case temperature of 25 °C, under specified pulse conditions.

3.6 Electrical characteristics

For multiple diodes, the characteristics should be given for each diode. For special applications, additional characteristics may be required.

Ref.	Characteristics	Conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ °C}$, unless otherwise stated	Notes	Symbols	Requirements
3.6.1	Forward voltage	I_F specified (d.c. or pulse)		V_F	Max.
3.6.2	Reverse current	V_R specified	1	I_R	Max.
3.6.3	Luminous intensity along the defined mechanical axis	I_F specified (d.c. or pulse)	2, 3	I_v	Min.
3.6.4	Peak emission wavelength	I_F specified (d.c. or pulse)		λ_p	Min.
3.6.5	Spectral radiation bandwidth (where appropriate)	Half value of peak emission, with I_F as specified in 3.6.4		$\Delta\lambda$	Max.
3.6.6	Switching times (where appropriate)				Max.
3.6.7	Half-intensity angle (where appropriate)				Max.
NOTE 1 – Not applicable to dual-diode devices connected anode-to-cathode and cathode-to-anode.					
NOTE 2 – If the included solid angle over which the intensity is measured is not negligible, it should be specified.					
NOTE 3 – For diodes intended for use in multi-diode arrays, maximum luminous intensity is also required.					

3.7 Supplementary information

3.7.1 Radiation diagram

A diagram graphically expressing typical luminous intensity versus viewing angle, and using either polar or rectangular co-ordinates.

3.7.2 Spectral diagram (where appropriate)

A diagram graphically expressing typical luminous intensity versus wavelength.

3.7.3 Mechanical information

Mounting and soldering conditions, where appropriate.

4 Diodes émettrices en infrarouge

(à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques)

4.1 Type

Diode émettrice en infrarouge à température ambiante spécifiée ou à température de boîtier spécifiée.

4.2 Matériau semiconducteur

Arséniure de gallium, etc.

4.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation

4.3.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

4.3.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.

4.3.3 Identification des bornes et indication d'une connexion éventuelle entre une borne et le boîtier.

4.4 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

4.4.1 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg}).

4.4.2 Températures de fonctionnement, ambiantes ou de boîtier, minimale et maximale (T_{amb} ou T_{case}).

4.4.3 Tension inverse maximale (V_R).

4.4.4 Courant direct continu maximal (I_F) à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C et courbe de réduction ou facteur de réduction.

4.4.5 S'il y a lieu, courant direct de pointe maximal (I_{FM}) à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C, dans des conditions d'impulsions spécifiées.

4 Infrared-emitting diodes

(excluding devices for fibre optic systems or subsystems)

4.1 Type

Ambient-rated or case-rated infrared-emitting diode.

4.2 Semiconductor material

Gallium arsenide, etc.

4.3 Details of outline and encapsulation

4.3.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

4.3.2 Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other.

4.3.3 Terminal identification and indication of any connection between a terminal and the case.

4.4 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated

4.4.1 Minimum and maximum storage temperature (T_{stg}).

4.4.2 Minimum and maximum operating ambient or case temperature (T_{amb} or T_{case}).

4.4.3 Maximum reverse voltage (V_R).

4.4.4 Maximum continuous forward current (I_F) at an ambient or case temperature of 25 °C and derating curve or derating factor.

4.4.5 Where appropriate, maximum peak forward current (I_{PM}) at an ambient or case temperature of 25 °C, under specified pulse conditions.

4.5 Caractéristiques électriques

Pour les applications spéciales, des caractéristiques supplémentaires peuvent être exigées.

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Notes	Symboles	Exigences	
4.5.1	Tension directe	I_F spécifié (en continu ou en impulsions)		V_F		Max.
4.5.2	Courant inverse	V_R spécifié		I_R		Max.
4.5.3	Flux énergétique ou intensité énergétique le long de l'axe mécanique défini	I_F spécifié (en continu ou en impulsions)	1	ϕ_e I_e	Min. Min.	
4.5.4	Longueur d'onde d'émission maximale	I_F spécifié (en continu ou en impulsions)		λ_p	Min.	Max.
4.5.5	Largeur de spectre de rayonnement (s'il y a lieu)	Valeur de la moitié de l'émission maximale, I_F ayant la valeur spécifiée en 4.5.4		$\Delta\lambda$		Max.
4.5.6	Temps de commutation (s'il y a lieu)					Max.
4.5.7	Angle à mi-intensité (s'il y a lieu)					Max.
4.5.8	Capacité (s'il y a lieu)					Max.
NOTE 1 – Si l'angle solide à l'intérieur duquel on mesure l'intensité n'est pas négligeable, il doit être spécifié.						

4.6 Informations supplémentaires

4.6.1 Diagramme de rayonnement

Diagramme donnant, sous forme de graphique, le flux ou l'intensité énergétique typique en fonction de l'angle par rapport à l'axe mécanique défini et utilisant des coordonnées polaires ou rectangulaires.

4.6.2 Diagramme spectral (s'il y a lieu)

Diagramme donnant, sous forme de graphique, le flux énergétique typique ou l'intensité énergétique typique en fonction de la longueur d'onde.

4.6.3 Informations mécaniques

Préciser les conditions de montage et de soudage, s'il y a lieu.

5 Photodiodes

(à l'exclusion des dispositifs pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques)

5.1 Type

Photodiode à température ambiante ou à température de boîtier spécifiée, destinée aux applications en petits signaux et en commutation.

5.2 Matériau semiconducteur

Silicium, etc.

4.5 Electrical characteristics

For special applications, additional characteristics may be required.

Ref.	Characteristics	Conditions at T_{amb} or $T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$, unless otherwise stated	Notes	Symbols	Requirements	
4.5.1	Forward voltage	I_F specified (d.c. or pulse)		V_F		Max.
4.5.2	Reverse current	V_R specified		I_R		Max.
4.5.3	Radiant power output or radiant intensity along the defined mechanical axis	I_F specified (d.c. or pulse)	1	ϕ_e I_e	Min. Min.	
4.5.4	Peak emission wavelength	I_F specified (d.c. or pulse)		λ_p	Min.	Max.
4.5.5	Spectral radiation bandwidth (where appropriate)	Half-value of peak emission, with I_F as specified in 4.5.4		$\Delta\lambda$		Max.
4.5.6	Switching times (where appropriate)					Max.
4.5.7	Half-intensity angle (where appropriate)					Max.
4.5.8	Capacitance (where appropriate)					Max.
NOTE 1 – If the included solid angle over which the intensity is measured is not negligible, it should be specified.						

4.6 Supplementary information

4.6.1 Radiation diagram

A diagram graphically expressing typical radiant power output or radiant intensity versus angle with respect to the defined mechanical axis, and using either polar or rectangular coordinates.

4.6.2 Spectral diagram (where appropriate)

A diagram graphically expressing typical radiant power output or radiant intensity versus wavelength.

4.6.3 Mechanical information

Mounting and soldering conditions, where appropriate.

5 Photodiodes

(excluding devices for fibre optic systems or subsystems)

5.1 Type

Ambient-rated or case-rated photodiode intended for small-signal and switching applications.

5.2 Semiconductor material

Silicon, etc.

5.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation

5.3.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

5.3.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.

5.3.3 Identification des bornes et identification d'une connexion éventuelle entre une borne et le boîtier.

5.4 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

5.4.1 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg}).

5.4.2 Températures de fonctionnement, ambiantes ou de boîtier, minimale et maximale (T_{amb} ou T_{case}).

5.4.3 Tension inverse maximale (V_R)

5.4.4 S'il y a lieu:

- dissipation de puissance totale maximale (P_{tot}) jusqu'à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C, et
- facteur de réduction au-dessus de 25 °C (K_T) ou courbe de réduction.

5.5 Caractéristiques électriques

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Notes	Symboles	Exigences	
5.5.1	Courant inverse sous radiation	V_R spécifié E_v ou E_e spécifié	1	$I_{R(H)}$ ou $I_{R(e)}$	Min.	
5.5.2	Courant d'obscurité	V_R spécifié, $E_e = 0$		I_R		Max.
5.5.3	Courant d'obscurité	V_R spécifié, $E_e = 0$ à une haute température T_{amb} ou T_{case} spécifiée		I_R		Max.
5.5.4	S'il y a lieu, sensibilité spectrale	V_R spécifié, E_e spécifié, pour une courte longueur d'onde λ_1 spécifiée et pour une longueur d'onde plus grande λ_2 spécifiée		S	Min.	
				S	Min.	
5.5.5	Temps de commutation (s'il y a lieu): temps de croissance et temps de décroissance ou: temps d'établissement et temps de coupure	Circuit spécifié		t_r t_f		Max. Max.
		valeur spécifiée de V_R , E_v ou E_e spécifié Circuit spécifié valeur spécifiée de V_R , E_v ou E_e spécifié		t_{on} t_{off}		Max. Max.

NOTE 1 – Illumination par l'illuminant normalisé A (suivant la CEI 60306-1) due à une lampe à filament de tungstène ayant une température de couleur $T = 2\,855,6\text{ K}$ ou obtenue à l'aide d'un rayonnement provenant d'une source monochromatique.

5.6 Informations supplémentaires

5.6.1 Diagramme de sensibilité typique

5.6.2 Diagramme spectral typique

Diagramme donnant, sous forme de graphique, la sensibilité spectrale relative en fonction de la longueur d'onde.

6 Phototransistors

(à l'exclusion des dispositifs pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques)

6.1 Type

Phototransistor à température ambiante spécifiée ou à température de boîtier spécifiée, destiné aux applications en petits signaux et en commutation.

6.2 Matériau semiconducteur

Silicium, etc.

6.3 Polarité

NPN/PNP.

6.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation

6.4.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

6.4.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.

6.4.3 Identification des bornes et indication d'une connexion éventuelle entre une borne et le boîtier.

6.5 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

6.5.1 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg}).

6.5.2 Températures de fonctionnement, ambiantes ou de boîtier, minimale et maximale (T_{amb} ou T_{case}).

6.5.3 Tension collecteur-émetteur maximale, avec un courant de base nul (V_{CEO}).

6.5.4 S'il existe une connexion extérieure de base:

6.5.4.1 Tension collecteur-base maximale pour un courant émetteur nul (V_{CBO}).

6.5.4.2 Tension émetteur-base maximale pour un courant collecteur nul (V_{EBO}).

6.5.5 S'il n'existe pas de connexion extérieure de base:

Tension émetteur-collecteur maximale (V_{ECO}).

5.6 Supplementary information

5.6.1 Diagram of typical sensitivity

5.6.2 Typical spectral diagram

A diagram graphically expressing relative spectral sensitivity versus wavelength.

6 Phototransistors

(excluding devices for fibre optic systems or subsystems)

6.1 Type

Ambient-rated or case-rated phototransistor intended for small-signal and switching applications.

6.2 Semiconductor material

Silicon, etc.

6.3 Polarity

NPN/PNP.

6.4 Details of outline and encapsulation

6.4.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

6.4.2 Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other.

6.4.3 Terminal identification and indication of any connection between a terminal and the case.

6.5 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated

6.5.1 Minimum and maximum storage temperature (T_{stg}).

6.5.2 Minimum and maximum operating ambient or case temperatures (T_{amb} or T_{case}).

6.5.3 Maximum collector-emitter voltage with zero base current (V_{CEO}).

6.5.4 Where an external base connection is present:

6.5.4.1 Maximum collector-base voltage with zero emitter current (V_{CBO}).

6.5.4.2 Maximum emitter-base voltage with zero collector current (V_{EBO}).

6.5.5 Where no external base connection is present:

Maximum emitter-collector voltage (V_{ECO}).

6.5.6 Courant collecteur continu maximal (I_C).

6.5.7 S'il y a lieu:

- dissipation de puissance totale maximale (P_{tot}) jusqu'à une température ambiante ou de boîtier de 25 °C, et
- facteur de réduction au-dessus de 25 °C (K_f) ou courbe de réduction.

6.6 Caractéristiques électriques

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Notes	Symboles	Exigences	
6.6.1	Courant collecteur sous irradiation	V_{CE} spécifié, $I_B = 0$ E_v ou E_e spécifié	1	$I_{C(H)}$ ou $I_{C(e)}$	Min.	Max.*
6.6.2	Courant d'obscurité collecteur émetteur	V_{CE} spécifié, $I_B = 0$ $E_e = 0$		I_{CEO}		Max.
6.6.3	Courant d'obscurité collecteur émetteur	V_{CE} spécifié, $I_B = 0$ $E_e = 0$, à une haute température; T_{amb} ou T_{case} spécifié		I_{CEO}		Max.
6.6.4	Tension de claquage collecteur-émetteur	I_C spécifié, $I_B = 0$, $E_e = 0$		$V_{(BR)CEO}$	Min.	
6.6.5	Tension de claquage émetteur-base ou, s'il y n'y a pas de connexion de base, tension de claquage émetteur-collecteur	I_E spécifié, $E_e = 0$		$V_{(BR)CEO}$	Min.	
6.6.6	Tension de saturation collecteur-émetteur	I_C spécifié, $I_B = 0$, E_v ou E_e spécifié, de préférence comme en 6.6.1	1	V_{CEsat}		Max.
6.6.7	S'il y a lieu, sensibilité spectrale	$I_B = 0$, E_e spécifié, à une courte longueur d'onde λ_1 spécifiée et à une plus grande longueur d'onde λ_2 spécifiée		S S	Min. Min.	
6.6.8	Temps de commutation (s'il y a lieu): Temps de croissance et temps de décroissance ou: temps d'établissement et temps de coupure	Circuit spécifié, V_{CE} et I_C spécifiés, E_v ou E_e spécifié Circuit spécifié, V_{CE} et I_C spécifiés, E_v ou E_e spécifié		t_r t_t t_{on} t_{off}		Max. Max. Max. Max.

* S'il y a lieu.

NOTE 1 – Illumination par l'illuminant normalisé A (suivant la CEI 60306-1) due à une lampe à filament de tungstène ayant une température de couleur $T = 2\,855,6\text{ K}$ ou obtenue à l'aide d'un rayonnement provenant d'une source monochromatique.

6.5.6 Maximum continuous collector current (I_C).

6.5.7 Where appropriate:

- maximum total power dissipation (P_{tot}) up to ambient or case temperature of 25 °C, and
- derating factor above 25 °C (K_f) or derating curve.

6.6 Electrical characteristics

Ref.	Characteristics	Conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise stated	Notes	Symbols	Requirements	
6.6.1	Collector current under irradiation	V_{CE} specified, $I_B = 0$ E_V or E_e specified	1	$I_{C(H)}$ or $I_{C(e)}$	Min.	Max.*
6.6.2	Collector-emitter dark current	V_{CE} specified, $I_B = 0$ $E_e = 0$		I_{CEO}		Max.
6.6.3	Collector-emitter dark current	V_{CE} specified, $I_B = 0$ $E_e = 0$ at a specified high temperature T_{amb} or T_{case}		I_{CEO}		Max.
6.6.4	Collector-emitter breakdown voltage	I_C specified, $I_B = 0$, $E_e = 0$		$V_{(BR)CEO}$	Min.	
6.6.5	Emitter-base breakdown voltage or, where no base connection is present, emitter-collector breakdown voltage	I_E specified, $E_e = 0$		$V_{(BR)CEO}$	Min.	
6.6.6	Collector-emitter saturation voltage	I_C specified, $I_B = 0$, E_V or E_e specified, preferably as in 6.6.1	1	V_{CESat}		Max.
6.6.7	Where appropriate spectral sensibility	$I_B = 0$, E_e specified, at a short wavelength λ_1 specified and at a longer wavelength λ_2 specified		S S	Min. Min.	
6.6.8	Switching times (where appropriate): rise time and fall time or: turn-on time and turn-off time	Specified circuit, specified values of V_{CE} and I_C , E_V or E_e specified Specified circuit, specified values of V_{CE} and I_C , E_V or E_e specified		t_r t_t t_{on} t_{off}		Max. Max. Max. Max.

* Where appropriate.

NOTE 1 – Illumination by standard illuminant A (according to IEC 60306-1) emitted from a tungsten filament lamp with a colour temperature $T = 2\,855,6\text{ K}$ or with radiation from a defined monochromatic source.

6.7 Informations supplémentaires

6.7.1 Diagramme de sensibilité typique

6.7.2 Diagramme spectral typique

Diagramme donnant, sous forme de graphique, la sensibilité spectrale relative en fonction de la longueur d'onde.

7 Photocoupleurs, optocoupleurs (avec transistor de sortie)

7.1 Type

Photocoupleurs à température ambiante spécifiée ou à température de boîtier spécifiée, avec transistor de sortie, pour applications d'isolement de signaux.

7.2 Matériau semiconducteur

Diode d'entrée: arséniure de gallium, arséniure d'aluminium, etc.

Transistor de sortie: silicium, etc.

7.3 Polarité du transistor de sortie

7.4 Détails d'encombrement et d'encapsulation

7.4.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

7.4.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.

7.4.3 Identification des bornes et indication d'une connexion éventuelle entre une borne et le boîtier.

7.5 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

Indiquer toute condition de temps, de fréquence, de durée d'impulsion, d'humidité, etc.

7.5.1 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg}).

7.5.2 Températures de fonctionnement, ambiantes minimale et maximale ou d'un point de référence (T_{amb} ou $T_{réf.}$).

7.5.3 Température maximale de soudage (T_{sld}).

Spécifier le temps maximal de soudage et la distance minimale au boîtier.

7.5.4 Tension continue inverse maximale à l'entrée (V_R).

7.5.5 Tension collecteur-émetteur maximale, la base étant en circuit ouvert (V_{CEO}).

6.7 Supplementary information

6.7.1 Diagram of typical sensitivity

6.7.2 Typical spectral diagram

A diagram graphically expressing relative spectral sensitivity versus wavelength.

7 Photocouplers, optocouplers (with output transistor)

7.1 Type

Ambient-rated or case-rated photocouplers, optocouplers, with transistor output, for signal-isolation applications.

7.2 Semiconductor material

Input diode: gallium arsenide, aluminium arsenide, etc.

Output transistor: silicon, etc.

7.3 Polarity of the output resistor

7.4 Details of outline and encapsulation

7.4.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

7.4.2 Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other.

7.4.3 Terminal identification and indication of any connection between a terminal and the case.

7.5 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated

Indicate any qualifications such as time, frequency, pulse duration, humidity, etc.

7.5.1 Minimum and maximum storage temperatures (T_{stg}).

7.5.2 Minimum and maximum ambient or reference-point operating temperatures (T_{amb} or T_{ref}).

7.5.3 Maximum soldering temperature (T_{sld}).

Maximum soldering time and minimum distance to case should be specified.

7.5.4 Maximum continuous (direct) reverse input voltage (V_R).

7.5.5 Maximum collector-emitter voltage, with the base open-circuited (V_{CEO}).

7.5.6 Tension collecteur-base maximale, s'il existe une connexion externe de base, l'émetteur étant en circuit ouvert (V_{CBO}).

7.5.7 Tension émetteur-base maximale, s'il existe une connexion externe de base, le collecteur étant en circuit ouvert (V_{EBO}).

ou:

7.5.8 Tension émetteur-collecteur maximale, s'il n'existe pas de connexion externe de base (V_{ECO}).

7.5.9 Tension maximale d'isolement continue ou de pointe répétitive (V_{IO} ou V_{IORM}).

La forme d'onde et la vitesse de répétition doivent être spécifiées.

7.5.10 S'il y a lieu, tension maximale d'isolement de surcharge accidentelle (V_{IOSM}).

Cela doit être spécifié pour des impulsions des deux polarités ayant la forme d'onde indiquée à la figure 1.

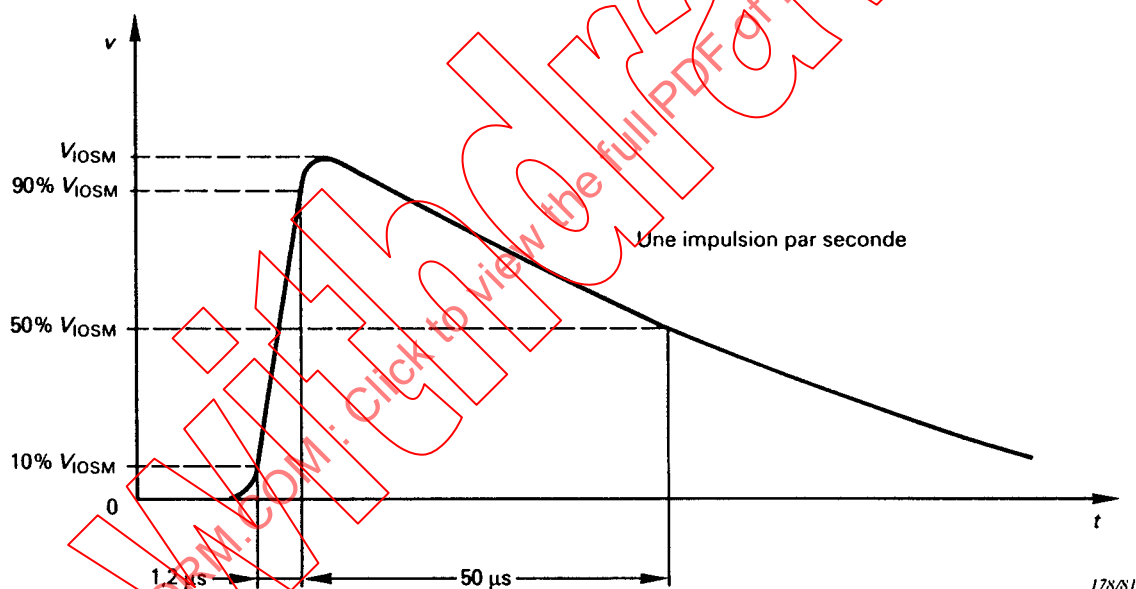


Figure 1 – Tension d'essai

7.5.11 Courant collecteur continu maximal (I_C).

7.5.12 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.

7.5.13 Courant d'entrée direct de pointe maximal (I_{FRM}) à une température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C et dans des conditions d'impulsions spécifiées.

7.5.6 Maximum collector-base voltage, where an external base connection is present, with the emitter open-circuited (V_{CBO}).

7.5.7 Maximum emitter-base voltage, where an external base connection is present, with the collector open-circuited (V_{EBO}).

or:

7.5.8 Maximum emitter-collector voltage, where no external base connection is present (V_{ECO}).

7.5.9 Maximum continuous (direct) or repetitive peak isolation voltage (V_{IO} or V_{IORM}).

The waveshape and repetition rate should be specified.

7.5.10 Where appropriate, maximum surge isolation voltage (V_{IOSM}).

This should be specified for pulses of both polarities having the waveshape shown in figure 1.

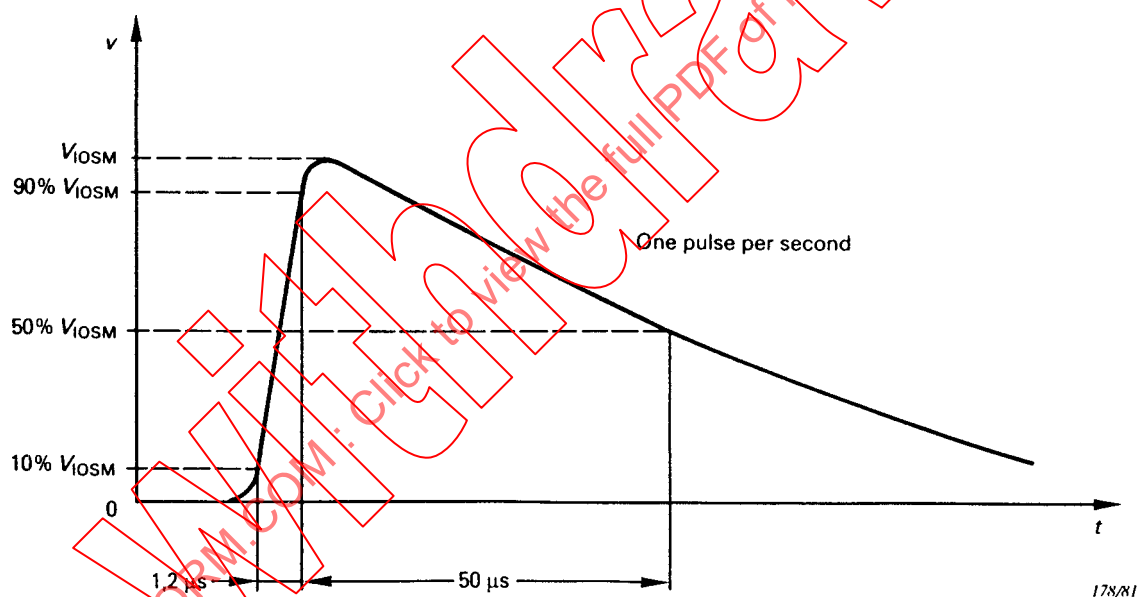


Figure 1 – Test voltage

7.5.11 Maximum continuous collector current (I_C).

7.5.12 Maximum continuous forward input current (I_F) at an ambient or reference-point temperature of 25 °C and derating curve or derating factor.

7.5.13 Maximum peak forward input current (I_{FRM}) at an ambient or reference-point temperature of 25 °C and under specified pulse conditions.

7.5.14 Dissipation maximale de puissance (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.

7.5.15 Dissipation totale maximale de puissance 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.

7.6 Caractéristiques électriques

Réf.	Caractéristiques	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire	Notes	Symboles	Exigences	
7.6.1	Tension directe de la diode d'entrée	I_F spécifié		V_F		Max.
7.6.2	Courant inverse de la diode d'entrée	V_R spécifié		I_R		Max.
7.6.3	Courant d'obscurité collecteur-émetteur ou, s'il y a lieu*, courant d'obscurité collecteur-base	V_{CE} spécifié, $I_F = 0$, $I_B = 0$ (base en circuit ouvert) V_{CB} spécifié, $I_F = 0$, $I_E = 0$		I_{CEO} I_{CBO}		Max.
7.6.4	Courant d'obscurité collecteur-émetteur	V_{CE} spécifié, $I_F = 0$, $I_B = 0$, T_{amb} ou T_{ref} spécifié		I_{CEO}		Max.
	ou, s'il y a lieu*, courant d'obscurité collecteur-base	V_{CB} spécifié, $I_F = 0$, $I_E = 0$, T_{amb} ou T_{ref} spécifié				Max.
7.6.5	Tension de saturation collecteur-émetteur	I_F et I_C spécifiés, $I_B = 0$		V_{CEsat}		Max.
	ou, s'il y a lieu*, tension collecteur-base	I_F et I_C spécifiés, $I_B = 0$		V_{CB}		Max.
7.6.6	Rapport de transfert de courant	I_F ou I_C et V_{CE} spécifiés, $I_B = 0$		h_F ou CTR (c.c.)	Min.	Max.
7.6.7	S'il y a lieu, rapport de transfert de courant différentiel	I_F ou I_C et V_{CE} spécifiés, $I_B = 0$, fréquence spécifiée		h_f ou CTR (c.a.)	Min.	Max.
7.6.8	Résistance d'isolement entre l'entrée et la sortie	V_{IO} spécifié	1	r_{IO}	Min	
7.6.9	S'il y a lieu, capacité entrée-sortie	$f = 1\text{ MHz}$, $I_F = 0$, $I_C = 0$	1	C_{IO}		Max.
7.6.10	S'il y a lieu, temps de commutation, temps d'établissement et temps de coupure	V_{CC} , I_F et R_L spécifiés, I_C nominal, circuit d'essai spécifié		t_{on} t_{off}		Max. Max.
	ou, temps de croissance et temps de décroissance	V_{CC} , I_F et R_L spécifiés, I_C nominal, circuit d'essai spécifié		t_r t_f		Max. Max.
7.6.11	S'il y a lieu, fréquence de coupure	I_F ou I_C et V_{CE} spécifiés, $I_B = 0$	2	f_{ctr}	Min.	

* En fonctionnement dans le mode diode.

NOTE 1 – Toutes les bornes d'entrée sont réunies et toutes les bornes de sortie le sont également.

NOTE 2 – La fréquence de coupure est la plus faible fréquence pour laquelle la valeur absolue du rapport de transfert de courant en alternatif est de 0,707 fois sa valeur à très basse fréquence.

7.7 Informations supplémentaires

A l'étude.

8 Photocoupleurs (optocoupleurs) offrant une protection contre les chocs électriques

8.1 Type

Photocoupleurs (optocoupleurs) à température ambiante spécifiée ou à température de boîtier spécifiée avec ... (indiquer ici la nature de l'entrée et/ou de la sortie); ... conçus pour fournir une protection contre les chocs électriques, dans le cas de double pontage ou d'isolement renforcé.

Toutes les exigences contenues dans cet article s'appliquent aux photocoupleurs (optocoupleurs) avec une isolation intrinsèque boîtier, quelle que soit la configuration de l'entrée et/ou de la sortie (exemple phototransistor, sortie logique, etc.)

8.2 Matériau semiconducteur

8.2.1 Entrée

Voir article 7 et tout article subséquent futur

8.2.2 Sortie

8.3 Détails d'encombrement et d'encapsulation

8.4 Valeurs limites (doivent être mentionnées dans une section spéciale du catalogue des fabricants)

8.4.1 Valeurs limites de sécurité

- Température ambiante maximale (T_s)
- Courant maximal d'entrée ou dissipation maximale de puissance d'entrée
- Courant maximal de sortie ou dissipation maximale de puissance de sortie

8.4.2 Valeurs limites de fonctionnement

- | | | |
|--|---|--|
| a) Valeurs relatives au boîtier: | température
puissance de
dissipation totale | Voir article 7,
ou autre article
subséquent futur. |
| b) Valeurs relatives à l'entrée
et à la sortie: | tensions
courants
puissance de dissipation | |

8.4.3 Tension d'isolement maximale spécifiée

- Tension d'isolement maximale spécifiée (V_{IOWM})
- Tension de crête maximale répétitive spécifiée (V_{IORM})
- Tension maximale spécifiée en impulsion (V_{IOTM})

8.5 Caractéristiques électriques

Dans tous les cas, les caractéristiques suivantes doivent être mentionnées en plus de celles inventoriées à l'article 7, ou dans un article subséquent futur.

7.7 Supplementary information

Under consideration.

8 Photocouplers (optocouplers) providing protection against electrical shock

8.1 Type

Ambient-rated or case-rated photocoupler (optocoupler), with ... (indicate here the kind of input and/or output) ... designed to provide protection against electric shock, when bridging double or reinforced insulation.

All requirements contained in this clause are valid for photocouplers (optocouplers) with a solid insulation in one package, whatever the configuration of the input and/or the output (e.g. phototransistor, logic output, etc.)

8.2 Semiconductor material

8.2.1 Input

See clause 7 and any other future subsequent clause

8.2.2 Output

8.3 Details of outline and encapsulation

8.4 Ratings (have to be mentioned in a special section in the manufacturers data sheet)

8.4.1 Safety ratings

- a) Maximum ambient temperature (T_s)
- b) Maximum input current or maximum input power dissipation
- c) Maximum output current or maximum output power dissipation

8.4.2 Functional ratings

- a) Package related values:

temperatures	See clause 7 or any future subsequent clause
total power dissipation	
- b) Input and output related values:

voltages
currents
power dissipations

8.4.3 Isolation rated voltages

- a) Maximum rated isolation voltage (V_{IOWM})
- b) Maximum rated recurring peak isolation voltage (repetitive) (V_{IORM})
- c) Maximum rated impulse isolation voltage (V_{IOTM})

8.5 Electrical characteristics

In any case, the following characteristics shall be mentioned, in addition to those listed in clause 7, or in any future subsequent clause.

8.6 Informations sur des essais électriques, d'environnement et/ou d'endurance (information supplémentaire)

Voir le tableau suivant pour référence.

Référence	Caractéristiques	Conditions	Notes	Symboles littéraux	Exigences
tbd.	Charge apparente (méthode A)	Voir 5.5 de la CEI 60747-5-3		q_{pd}	Max.
tbd.	Charge apparente (méthode B)			q_{pd}	Max.
tbd.	Résistance d'isolement	$T_{amb} > 100\text{ °C}$ ou $T_{amb} \leq T_{amb\text{ max}}$ $V_{IO} = 500\text{ V}$		R_{IO}	Min.
tbd.	Résistance d'isolement (sous des conditions faussées)	$T_{amb} = T_s$ sous des conditions faussées (voir 4.1 a)) $V_{IO} = 500\text{ V}$		R_{IO}	Min.
	Distance d'isolement externe ¹⁾			(A l'étude)	Min.
	Ligne de fuite externe ¹⁾				Min.

¹⁾ Voir CEI 60664-1 pour les exigences minimales.

8.6.1 Les essais de décharges partielles au stade d'essai de routine (méthode B) doivent être réalisés après tout essai relatif à l'isolement. Un essai de routine, d'autres tensions d'essais d'isolement peuvent être appliquées. Ceux-ci doivent être effectués avant l'essai de décharge partielle. Toute tension d'isolement doit être inférieure à $V_{pd(ini)}$.

Voir 5.5 de la CEI 60747-5-3.

8.6.2 L'essai de décharge partielle (méthode A, essai destructif) doit être effectué sur un échantillon de base prélevé lors des essais d'inspection lot par lot. Un lot de production est défini par un nombre de composants qui ont été fabriqués en une semaine sur une même chaîne avec les mêmes conditions de sécurité. Les composants peuvent différer uniquement par une sélection de paramètres spéciaux. Quatre-vingts pièces par lot de production doivent être testées. Dans le cas où seulement de petites quantités vont être produites, il convient de contacter le service de sécurité local pour définir le nombre de composants à tester pendant une semaine.

8.6.3 Des essais de type et périodiques (tous les 12 mois) doivent inclure au moins les sous-groupes suivants (8.6.3.1 à 8.6.3.5), avec les conditions:

- zéro défaut;
- si un défaut se produit sur 130 dispositifs, d'autres composants doivent être soumis au sous-groupe (dans lequel s'est produit le défaut), sans défaillance.

8.6.3.1 Préconditionnement

- Inspection visuelle Selon le catalogue de défaillances des fabricants
- Résistance à la chaleur de soudure $260\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, $\pm 1\text{ s}$
- Amplitude de la charge apparente Méthode B $V_{pd} = F \times V_{IORM}$ (V_{IOWM}),
(voir CEI 60747-5-1, 6.4.16.2 c))
 $q_{pd} < 5\text{ pC}$
- Essai paramétrique selon la spécification des fabricants
- Résistance d'isolation $V_{IO} = 500\text{ V}$, $T_{(amb)\text{ max}}$.
 $R_{IO} > 10^{11}\text{ }\Omega$

8.6 Electrical, environmental and/or endurance test information (supplementary information)

See the following table for reference.

Reference	Characteristics	Conditions	Notes	Letter symbols	Requirements
tbd.	Apparent charge (method A)	See 5.5 of IEC 60747-5-3		q_{pd}	Max.
tbd.	Apparent charge (method B)			q_{pd}	Max.
tbd.	Isolation resistance	$T_{amb} > 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ or $T_{amb} \leq T_{amb\text{ max}}$ $V_{IO} = 500\text{ V}$		R_{IO}	Min.
tbd.	Isolation resistance (under fault conditions)	$T_{amb} = T_s$ under fault conditions (see 4.1 a)) $V_{IO} = 500\text{ V}$		R_{IO}	Min.
	External clearance ¹⁾			(Under consideration)	Min.
	External creepage ¹⁾				Min.
¹⁾ See IEC 60664-1 for minimum requirements.					

8.6.1 Partial discharge test at the routine test stage (method B) shall be performed after any other measurements concerning isolation. At a routine test, other isolation test voltages can be applied. These tests shall precede the partial discharge test. Any isolation test voltages have to be lower than $V_{pd(ini)}$.

See 5.5 of IEC 60747-5-3.

8.6.2 Partial discharge test (method A, destructive test) shall be performed on a sample basis during the lot-by-lot inspection test. A production lot is defined as the number of components which have been produced within one week using the same production line and production conditions. The components might only differ by special parametric selection in the testing area. Eighty pieces per production lot shall be tested. If only small quantities are produced during one week your local safety agency should be contacted for defining the number of samples to be tested.

8.6.3 Type tests and periodic tests (every 12 months) shall include at least the following subgroups (see 8.6.3.1 to 8.6.3.5), with the conditions:

- zero failure shall be achieved;
- if one failure occurs out of the 130 devices, further quantities of devices shall be subjected to the subgroup (in which the failure occurred), with no more failure.

8.6.3.1 Preconditioning

- | | | |
|--------------------------------|----------|--|
| – Visual inspection | | According to manufacturers failure catalogue |
| – Resistance to soldering heat | | 260 °C ± 5 °C, ±1 s |
| – Apparent charge magnitude | Method B | $V_{pd} = F \times V_{IORM}$ (V_{IOWM}),
(see IEC 60747-5-1, 6.4.16.2 c))
$q_{pd} < 5\text{ pC}$ |
| – Parametric test | | According to manufacturers specification |
| – Isolation resistance | | $V_{IO} = 500\text{ V}$, $T_{(amb)max}$.
$R_{IO} > 10^{11}\text{ }\Omega$ |

8.6.3.2 Sous-groupe 1: 20 échantillons

8.6.3.2.1 Essais

– Préconditionnement	Voir 8.6.3.1	
– Changement rapide de température	Voir CEI 60068-2-14	$T_{stg \text{ min.}}$, $T_{stg \text{ max.}}$, 10 cycles, 2 fois 3 h
– Vibration	Voir CEI 60068-2-6	10 cycles par axes
– Choc	Voir CEI 60068-2-27	Onde demi-sinusoïdale, 3 chocs dans chaque direction
– Herméticité (pas pour les boîtiers en plastique)	Voir CEI 60068-2-17	Pression 200 kPa, durée = 6 h
– Chaleur sèche	Voir CEI 60068-2-2	$V > V_{IORM}$ (min. 700 V), $T_{amb} > 100^\circ\text{C}$, durée = 16 h
– Chaleur humide accélérée	Voir CEI 60068-2-30	1 cycle à 55°C
– Température de stockage	Voir CEI 60068-2-1	2h à $T_{stg \text{ min.}}$
– Chaleur humide (continue)	Voir CEI 60068-2-3	85 % HR à 85°C , durée = 21 jours

8.6.3.2.2 Mesures finales, au minimum

– Composants séchés pendant 1 h à 2 h, attendre au moins 6 h avant de faire les essais finaux		
– Amplitude de la charge apparente	Méthode A	$F = 1,5$ (voir CEI 60747-5-1, 6.4.16.2 c)) $q_{pd} < 5 \text{ pC}$
– Résistance d'isolement		$V_{IO} = 500 \text{ V}$, 25°C à 10 kV $R_{IO} > 10^{12} \Omega$
– Essai de surtension	Voir 14.2.4 de la CEI 60065	
– Résistance d'isolement		$V_{IO} = 500 \text{ V}$, 25°C $R_{IO} > 10^9 \Omega$

8.6.3.3 Sous-groupe 2: 30 échantillons

8.6.3.3.1 Essais ou examens

– Préconditionnement	Voir 8.6.3.1	
– Essai de sécurité d'entrée	Voir annexe B	Valeurs limites sous des conditions faussées: courant d'entrée maximal ou puissance d'entrée maximale de dissipation. $T_{amb} = T_s$, durée: 72 h

8.6.3.3.2 Mesures finales: au minimum

– Amplitude de charge apparente	Méthode A	$F = 1,2$ (voir CEI 60747-5-1, 6.4.16.2 c)) $q_{pd} < 5 \text{ pC}$
– Résistance d'isolement		$V_{IO} = 500 \text{ V}$, 25°C $R_{IO} > 10^9 \Omega$

8.6.3.2 Subgroup 1: 20 samples**8.6.3.2.1 Tests**

– Preconditioning	See 8.6.3.1	
– Rapid change of temperature	See IEC 60068-2-14	$T_{\text{stg min.}}$, $T_{\text{stg max.}}$, 10 cycles, dwell time 3 h
– Vibration	See IEC 60068-2-6	10 cycles per axes
– Shock	See IEC 60068-2-27	Half sine wave, 3 shocks in each direction
– Sealing (not for plastic)	See IEC 60068-2-17	Pressure 200 kPa, duration = 6 h
– Dry heat	See IEC 60068-2-2	$V > V_{\text{IORM}}$ (min. 700 V), $T_{\text{amb}} > 100\text{ °C}$, duration = 16 h
– Accelerated damp heat	See IEC 60068-2-30	1 cycle at 55 °C
– Temperature storage	See IEC 60068-2-1	2 h at $T_{\text{stg min.}}$
– Damp heat (steady state)	See IEC 60068-2-3	85 % RH at 85 °C, duration = 21 days

8.6.3.2.2 Final measurements, at least

– Dry components for 1 h to 2 h, wait at least an additional 6 h before doing final measurements		
– Apparent charge magnitude	Method A	$F = 1,5$ (see IEC 60747-5-1, 6.4.16.2 c)) $q_{\text{pd}} < 5\text{ pC}$
– Isolation resistance		$V_{\text{IO}} = 500\text{ V}$, 25 °C at 10 kV $R_{\text{IO}} > 10^{12}\text{ }\Omega$
– Surge test	See 14.2.4 of IEC 60065	
– Isolation resistance		$V_{\text{IO}} = 500\text{ V}$, 25 °C $R_{\text{IO}} > 10^9\text{ }\Omega$

8.6.3.3 Subgroup 2: 30 samples**8.6.3.3.1 Tests or examination**

– Preconditioning	See 8.6.3.1	
– Input safety test	(see annex B)	At limiting values under fault conditions: maximum input current or maximum input power dissipation. $T_{\text{amb}} = T_{\text{s}}$, duration: 72 h

8.6.3.3.2 Final measurements, at least

– Apparent charge magnitude	Method A	$F = 1,2$ (see IEC 60747-5-1, 6.4.16.2 c)) $q_{\text{pd}} < 5\text{ pC}$
– Isolation resistance		$V_{\text{IO}} = 500\text{ V}$, 25 °C $R_{\text{IO}} > 10^9\text{ }\Omega$

8.6.3.4 Sous-groupe 3: 30 échantillons

8.6.3.4.1 Essais ou examens

- Préconditionnement Voir 8.6.3.1
- Essai de sécurité de sortie Voir annexe B

A valeurs limites, sous des conditions faussées: courant d'entrée maximum ou puissance d'entrée maximum de dissipation. $T_{amb} = T_s$, durée: 72 h

8.6.3.4.2 Mesures finales (voir 8.6.3.3.2)

8.6.3.5 Sous-groupe 4: 40 échantillons

8.6.3.5.1 Examens

- Résistance d'isolement à
 - a) T_{amb} max. (min. = 100 °C), $V_{IO} = 500$ V $R_{IO} > 10^{11} \Omega$
 - b) T_s $V_{IO} \neq 500$ V $R_{IO} > 10^9 \Omega$

8.6.3.6 Sous-groupe 5: 10 échantillons

8.6.3.6.1 Examens

- Distance externe
- Ligne de fuite externe
- Essai d'inflammabilité (voir CEI 60695-2-2)

8.6.3.4 Subgroup 3: 30 samples**8.6.3.4.1 Tests or examination**

- Preconditioning See 8.6.3.1
- Output safety test See annex B

At limiting values under fault conditions: maximum output current or maximum output power dissipation.
 $T_{amb} = T_s$, duration: 72 h

8.6.3.4.2 Final measurements (see 8.6.3.3.2)**8.6.3.5 Subgroup 4: 40 samples****8.6.3.5.1 Examinations**

- Isolation resistance at

a) T_{amb} max. (min. = 100 °C),

$V_{IO} = 500 \text{ V}$

$R_{IO} > 10^{11} \Omega$

b) T_s

$V_{IO} = 500 \text{ V}$

$R_{IO} > 10^9 \Omega$

8.6.3.6 Subgroup 5: 10 samples**8.6.3.6.1 Examinations**

- External clearance
- External creepage
- Flammability test (see IEC 60695-2-2)

Tableau 1 – Essais et séquences d'essai des photocoupleurs destinés aux protections électriques

1 – Essai de routine (non destructif)						
	1.1 Amplitude de la charge apparente à $1,875 \times V_{(IORM)}$, ($V_{(IORM)}$) méthode B qc < 5 pC					
	1.2 Essai paramétrique selon la spécification des fabricants					
2 – Essai d'échantillonnage (destructif) $n = 80$, $c = 0$						
	2.1 Inspection visuelle selon le catalogue de défaillances des fabricants					
	2.2 Résistance à la chaleur de soudage					
	2.3 Amplitude de la charge apparente à $1,5 \times V_{(IORM)}$, ($V_{(IORM)}$) méthode A qc< 5 pC					
	2.4 Essai paramétrique selon la spécification des fabricants					
	2.5 Résistance d'isolement voir 8.6.3.1					
	2.6 Ligne de fuite et distance d'isolement externes $n = 10$, $c = 0$					
	2.7 Résistance d'isolement à haute température $n = 40$, $c = 0$ a) T_{amb} max. min. 100 °C b) T_s					
3 – Type d'essai, essai périodique (destructif), $n = 130$, $c = 0$						
<table><tr><td> Sous-groupe 1 8.6.3.2 $n = 20$ Préconditionnement 8.6.3.1 Changement rapide de température Vibration Choc Etanchéité Chaleur sèche Chaleur humide accélérée Température de stockage Chaleur humide Mesures finales </td><td> Sous-groupe 2 8.6.3.3 $n = 30$ Préconditionnement 8.6.3.1 Essai de sécurité d'entrée Mesures finales </td><td> Sous-groupe 3 8.6.3.4 $n = 30$ Préconditionnement 8.6.3.1 Essai de sécurité de sortie Mesures finales </td><td> Sous-groupe 4 8.6.3.5 $n = 40$ Résistance d'isolement T_{amb} max. >100°C T_s </td><td> Sous-groupe 5 8.6.3.6 $n = 10$ Ligne de fuite externe Distance externe Inflammabilité </td></tr></table>		Sous-groupe 1 8.6.3.2 $n = 20$ Préconditionnement 8.6.3.1 Changement rapide de température Vibration Choc Etanchéité Chaleur sèche Chaleur humide accélérée Température de stockage Chaleur humide Mesures finales	Sous-groupe 2 8.6.3.3 $n = 30$ Préconditionnement 8.6.3.1 Essai de sécurité d'entrée Mesures finales	Sous-groupe 3 8.6.3.4 $n = 30$ Préconditionnement 8.6.3.1 Essai de sécurité de sortie Mesures finales	Sous-groupe 4 8.6.3.5 $n = 40$ Résistance d'isolement T_{amb} max. >100°C T_s	Sous-groupe 5 8.6.3.6 $n = 10$ Ligne de fuite externe Distance externe Inflammabilité
Sous-groupe 1 8.6.3.2 $n = 20$ Préconditionnement 8.6.3.1 Changement rapide de température Vibration Choc Etanchéité Chaleur sèche Chaleur humide accélérée Température de stockage Chaleur humide Mesures finales	Sous-groupe 2 8.6.3.3 $n = 30$ Préconditionnement 8.6.3.1 Essai de sécurité d'entrée Mesures finales	Sous-groupe 3 8.6.3.4 $n = 30$ Préconditionnement 8.6.3.1 Essai de sécurité de sortie Mesures finales	Sous-groupe 4 8.6.3.5 $n = 40$ Résistance d'isolement T_{amb} max. >100°C T_s	Sous-groupe 5 8.6.3.6 $n = 10$ Ligne de fuite externe Distance externe Inflammabilité		
4 – Essai des matériaux d'isolement. Index de lecture comparatif.						

**Table 1 – Tests and test sequence for photocouplers
providing protection against electric shock**

1 – Routine test (non-destructive)	
	1.1 Apparent charge magnitude at $1,875 \times V_{(IORM)}$, ($V_{(IORM)}$) method B qc < 5 pC
	1.2 Parametric test according to manufacturers' specification
2 – Sample test (destructive) $n = 80$, $c = 0$	
	2.1 Visual inspection according to manufacturers' failure catalogue
	2.2 Resistance to soldering heat
	2.3 Apparent charge magnitude at $1.5 \times V_{(IORM)}$, ($V_{(IORM)}$) method A qc < 5 pC
	2.4 Parametric test according to manufacturers' specification
	2.5 Isolation resistance, see 8.6.3.1
	2.6 External creepage and clearance distance $n = 10$, $c = 0$
	2.7 Isolation resistance at high temperatures $n = 40$, $c = 0$ a) $T_{(amb)}$ max. min. 100 °C b) T_s
3 – Type test, periodic test (destructive), $n = 130$, $c = 0$	
<pre> graph TD S1["Subgroup 1 8.6.3.2 n = 20"] --- P1["Preconditioning 8.6.3.1"] P1 --- RCT["Rapid change of temperature"] RCT --- V["Vibration"] V --- S["Shock"] S --- Se["Sealing"] Se --- DH["Dry heat"] DH --- ADH["Accelerated damp heat"] ADH --- TS["Temperature storage"] TS --- DHT["Damp heat"] DHT --- FM1["Final measurements"] S2["Subgroup 2 8.6.3.3 n = 30"] --- P2["Preconditioning 8.6.3.1"] P2 --- IST["Input safety test"] IST --- FM2["Final measurement"] S3["Subgroup 3 8.6.3.4 n = 30"] --- P3["Preconditioning 8.6.3.1"] P3 --- OST["Output safety test"] OST --- FM3["Final measurement"] S4["Subgroup 4 8.6.3.5 n = 40"] --- IR["Isolation resistance T_amb max. > 100 °C T_s"] S5["Subgroup 5 8.6.3.6 n = 10"] --- ECD["External creepage distance External clearance distance"] ECD --- F["Flammability"] </pre>	
4 – Testing of insulating materials. Comparative tracking index.	

9 Diodes laser

9.1 Type

Diodes laser à température ambiante ou de boîtier spécifiée pour les applications suivantes:

Type A: application générale

Type B: faisceau laser concentré

Type C: transmission optique numérique

Type D: transmission optique analogique

9.2 Semiconducteur

9.2.1 Matériau

Matériau tel que GaAs, GaAlAs, InGaAsP.

9.2.2 Structure

Structure telle que guidage en gain, guidage par l'indice, réseau à contre-réaction distribuée.

9.3 Détails d'encombrement et encapsulation

9.3.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

9.3.2 Méthode d'encapsulation: verre/métal/plastique/autre.

9.3.3 Identification des bornes et indication d'une connexion électrique éventuelle entre une borne et le boîtier.

9.3.4 Caractéristiques de l'accès optique: orientation relative aux axes mécaniques, position relative aux axes mécaniques, surface, ouverture numérique.

9.3.5 Information sur la fibre amorce (si nécessaire): type de fibre, type de protection, connecteur, longueur.

9.4 Valeurs limites (système des limites absolues) dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire

9.4.1 Rayon minimal de courbure de la fibre amorce, s'il y a lieu.

9.4.2 Traction maximale sur la fibre amorce ou le câble s'il y a lieu, dans la direction de l'axe de la fibre amorce d'entrée ou du câble.

9.4.3 Températures de stockage minimale et maximale (T_{stg}).

9.4.4 Températures minimale et maximale de fonctionnement.

9.4.4.1 Température ambiante ou de boîtier (T_{amb} ou T_{case}).

9.4.4.2 Température de l'embase, s'il y a lieu (T_{sub}).

9 Laser diodes

9.1 Type

Ambient-rated or case-rated laser diodes for the following applications:

Type A: general

Type B: focused laser beam

Type C: optical digital transmission

Type D: optical analogue transmission

9.2 Semiconductor

9.2.1 Material

Material such as GaAs, GaAlAs, InGaAsP.

9.2.2 Structure

Structure such as gain guiding, index guiding, distributed feed-back.

9.3 Details of outline and encapsulation

9.3.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

9.3.2 Method of encapsulation: glass/metal/plastic/other.

9.3.3 Terminal identification and indication of any electrical connection between a terminal and the case.

9.3.4 Characteristics of the optical port: orientation relative to mechanical axes, position relative to mechanical axes, area, numerical aperture.

9.3.5 Information on the pigtail fibre (where appropriate): type of fibre, kind of protection, connector, length.

9.4 Limiting values (absolute maximum system) over the operating temperature range, unless otherwise stated

9.4.1 Minimum bend radius of the pigtail, where appropriate.

9.4.2 Maximum pull force pigtail (fibre or cable), where appropriate, in the direction of the axis of the input pigtail (fibre or cable).

9.4.3 Minimum and maximum storage temperatures (T_{stg})

9.4.4 Minimum and maximum operating temperatures.

9.4.4.1 Ambient or case temperature (T_{amb} or T_{case}).

9.4.4.2 Submount temperature, where appropriate (T_{sub}).