

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60747-12-6

QC 720106

Première édition
First edition
1997-05

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 12-6:

**Dispositifs optoélectroniques –
Spécification particulière cadre pour
photodiodes à avalanche avec ou sans
fibre amorce, pour systèmes ou
sous-systèmes à fibres optiques**

Semiconductor devices –

Part 12-6:

**Optoelectronic devices –
Blank detail specification for avalanche
photodiodes with/without pigtail,
for fibre optic systems or subsystems**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60747-12-6: 1997

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 auprès du Bureau Central 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**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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*;
- la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 60878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 60027, de la CEI 60417, de la CEI 60617 et/ou de la CEI 60878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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.

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 from the IEC Central Office.

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**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

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*;
- IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 60878: *Graphical symbols for electro-medical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 60027, IEC 60417, IEC 60617 and/or IEC 60878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60747-12-6

QC 720106

Première édition
First edition
1997-05

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 12-6:

Dispositifs optoélectroniques –

**Spécification particulière cadre pour
photodiodes à avalanche avec ou sans
fibre amorce, pour systèmes ou
sous-systèmes à fibres optiques**

Semiconductor devices –

Part 12-6:

Optoelectronic devices –

**Blank detail specification for avalanche
photodiodes with/without pigtail,
for fibre optic systems or subsystems**

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

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
4 Valeurs limites (système des valeurs limites absolues).....	10
5 Caractéristiques électriques et optiques.....	12
6 Marquage	16
7 Rédaction des commandes.....	16
8 Conditions d'essai et exigences de contrôle	16
9 Groupe D – Essais d'homologation	28
10 Informations supplémentaires	28
11 Documents de référence.....	28
Tableaux	
Renseignements nécessaires à l'identification	8
Valeurs limites.....	10
Caractéristiques électriques et optiques.....	12
Groupe A – Contrôles lot par lot.....	18
Groupe B – Contrôles lot par lot.....	20
Groupe C – Contrôles périodiques.....	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
4 Limiting values (absolute maximum rating system)	11
5 Electrical and optical characteristics	13
6 Marking	17
7 Ordering information	17
8 Test conditions and inspection requirements	17
9 Group D – Qualification approval tests	29
10 Additional information	29
11 Reference documents	29
Tables	
Required information for identification	9
Limiting values	11
Electrical and optical characteristics	13
Group A – Lot-by-lot tests	19
Group B – Lot-by-lot tests	21
Group C – Periodic tests	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 12-6: Dispositifs optoélectroniques – Spécification particulière cadre pour photodiodes à avalanche avec ou sans fibre amorce, pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques

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 60747-12-6 a été établie par le sous-comité 47C: Dispositifs opto-électroniques d'affichage et d'imagerie, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette norme est une spécification particulière cadre pour photodiodes à avalanche pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47C/153/FDIS	47C/172/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.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de la spécification dans le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES –

**Part 12-6: Optoelectronic devices –
Blank detail specification for avalanche
photodiodes with/without pigtail,
for fibre optic systems or subsystems**

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 60747-12-6 has been prepared by subcommittee 47C: Optoelectronic, display and imaging devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This standard is a blank detail specification for avalanche photodiodes for fibre optic systems or subsystems.

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

FDIS	Report on voting
47C/153/FDIS	47C/172/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.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 12-6: Dispositifs optoélectroniques – Spécification particulière cadre pour photodiodes à avalanche avec ou sans fibre amorce, pour systèmes ou sous-systèmes à fibres optiques

INTRODUCTION

Le système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques fonctionne conformément aux statuts de la CEI et sous son autorité. Le but de ce système est de définir les procédures d'assurance de la qualité de telle façon que les composants électroniques livrés par un pays participant comme étant conformes aux exigences d'une spécification applicable soient également acceptables dans les autres pays participants sans nécessiter d'autres essais.

Cette spécification particulière cadre fait partie d'une série de spécifications particulières cadres concernant les dispositifs à semiconducteurs; elle sera utilisée avec les publications suivantes de la CEI:

CEI 60747-10/QC 700000: 1991, *Dispositifs à semiconducteurs – Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés*

CEI 60747-12/QC 720100: 1991, *Dispositifs à semiconducteurs – Douzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs optoélectroniques*

Renseignements nécessaires

Les nombres placés entre crochets sur cette page et la page suivante correspondent aux indications suivantes qui doivent être portés dans les cases prévues à cet effet.

Identification de la spécification particulière

- [1] Nom de l'organisme national habilité (ONH) sous l'autorité duquel la spécification particulière est établie.
- [2] Numéro IECQ de la spécification particulière.
- [3] Numéros de référence et d'édition des spécifications générique et intermédiaire.
- [4] Numéro national de la spécification particulière, date d'édition et toute autre information requise par le système national.

Identification du composant

- [5] Fonction principale et numéro de type.
- [6] Dessin d'encombrement, identification des bornes, marquage et/ou référence aux documents correspondants pour les encombrements.

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 12-6: Optoelectronic devices – Blank detail specification for avalanche photodiodes with/without pigtail, for fibre optic systems or subsystems

INTRODUCTION

The IEC quality assessment system for electronic components is operated in accordance with the statutes of the IEC and under the authority of the IEC. The object of this system is to define quality assessment procedures in such a manner that electronic components released by one participating country as conforming with the requirements of an applicable specification are equally acceptable in all other participating countries without the need for further testing.

This blank detail specification is one of a series of blank detail specifications for semiconductor devices and should be used with the following IEC publications:

IEC 60747-10/QC 700000: 1991, *Semiconductor devices – Part 10: Generic specification for discrete devices and integrated circuits*

IEC 60747-12/QC 720100: 1991, *Semiconductor devices – Part 12: Sectional specification for optoelectronic devices*

Required information

Numbers shown in brackets on this and the following page correspond to the following items of required information, which should be entered in the spaces provided.

Identification of the detail specification

- [1] The name of the national authorized institute (NAI) under whose authority the detail specification is issued.
- [2] The IECQ number of the detail specification.
- [3] The numbers and issue numbers of the generic and sectional specifications.
- [4] The national number of the detail specification, date of issue and any further information, if required by the national system.

Identification of the component

- [5] Main function and type number.
- [6] Outline drawing, terminal identification, marking and/or reference to the relevant document for outlines.

- [7] Renseignements sur la construction typique (matériaux, technologie principale) et le boîtier.
Si un dispositif possède plusieurs types de produits dérivés, ces différences doivent être indiquées, par exemple les particularités des caractéristiques dans le tableau comparatif. Pour les dispositifs sensibles aux charges électrostatiques, les précautions nécessaires à observer doivent être ajoutées dans la spécification particulière.

- [8] Catégorie d'assurance de la qualité conformément à 2.6 de la spécification générique.

Les articles indiqués entre crochets dans les pages suivantes de cette norme, qui correspondent à la première page de la spécification particulière, sont destinés à guider le rédacteur de la spécification; ils ne doivent pas figurer dans la spécification particulière.

[Nom (adresse) de l'ONH responsable (et éventuellement de l'organisme auprès duquel la spécification peut être obtenue).]	[1]	[Numéro de la spécification particulière IECQ, plus numéro d'édition et/ou date.]	[2]
COMPOSANT ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ CONTRÔLÉE CONFORMÉMENT A: Spécification générique: CEI 60747-10/QC 700000 Spécification intermédiaire: CEI 60747-12/QC 720100 [et références nationales si elles sont différentes.]	[3]	Numéro national de la spécification particulière. [Cette case n'a pas besoin d'être utilisée si le numéro national est identique au numéro IECQ.]	[4]
SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE CADRE POUR PHOTODIODES À AVALANCHE AVEC OU SANS FIBRE AMORCE, POUR SYSTÈMES OU SOUS-SYSTÈMES À FIBRES OPTIQUES		[5]	
[Numéro(s) de type du ou des dispositifs correspondants et, s'il y a lieu, des dispositifs à structure similaire.] Renseignements à donner dans les commandes: voir article 7 de cette norme.			
1 Description mécanique Références d'encombrement ou références d'embase et de boîtier: – selon CEI 60191-2 – nationales [en l'absence de références d'encombrement CEI]. Dimensions et connexions: (terminal éventuel connecté au boîtier) [Caractéristiques de l'accès optique.] Informations sur la fibre optique d'accès (fibre amorce) (voir article 9): – type, cœur et diamètre de la gaine de protection de la fibre; – ouverture numérique; – gaine (primaire et secondaire); – structure de la fibre amorce; – longueur minimale de la fibre amorce; – connecteur (s'il y a lieu). [Peut être transféré ou donné avec plus de détails à l'article 9 de cette norme.] Marquage: Lettres et chiffres/code couleur [voir l'article 6 de cette norme.] Indication de polarité, si une méthode spéciale est utilisée.	[6]	2 Brève description Photodiode à avalanche pour systèmes ou sous- systèmes à fibres optiques Matériau semiconducteur: Si, Ge, InGaAs, ... Matériau d'encapsulation:Métal/verre/plastique/autre Application: numérique, analogique, ... [Certaines caractéristiques importantes peuvent être ajoutées.]	[7]
		3 Niveaux d'assurance de la qualité	[8]
		[A choisir dans 2.6 de la spécification générique].	

[7] Information on typical construction (materials, the main technology) and the package.
If the device has several kinds of derivative products, those differences shall be indicated, e.g. feature of characteristics is the comparison table.
If a device is sensitive to electrostatic charges, a caution statement shall be added in the detail specification.

[8] Category of assessed quality according to 2.6 of the generic specification.

The clauses given in square brackets on the next page of this standard, which forms the front page of the detail specification, are intended for guidance to the specification writer and shall not be included in the detail specification.

[Name (address) of responsible NAI (and possibly of body from which specification is available).] [1]	[Number of IECQ detail specification number plus issue number and/or date.] [2]
ELECTRONIC COMPONENT OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH: Generic specification: IEC 60747-10/QC 700000 Sectional specification: IEC 60747-12/QC 720100 [and national references if different.] [3]	National number of detail specification. [4] [This box need not be used if national number repeats IECQ number.]
BLANK DETAIL SPECIFICATION FOR AVALANCHE PHOTODIODES WITH/WITHOUT PIGTAIL, FOR FIBRE OPTIC SYSTEMS OR SUBSYSTEMS [5] [Type number(s) of relevant device(s) and, if appropriate, structurally similar devices.] Ordering information: see clause 7 of this standard.	
1 Mechanical description [6] Either outline references or base and case references: – from IEC 60191-2 – national [if there is no IEC outline]. Outline drawing and connections. (terminal connected to case, if any) [Characteristics of optical port.] Information on input optical fibre (pigtail fibre) (see clause 9): – fibre type, core and cladding diameter; – numerical aperture; – coating (primary/secondary); – structure of the pigtail; – minimum length of the pigtail; – connector (where appropriate). [May be transferred to, or given with more details, in clause 9 of this standard.] Marking: letters and figures/colour code [see clause 6 of this standard.] Polarity indication if special method is used.	2 Short description [7] Avalanche photodiode for fibre optic systems Semiconductor material: Si, Ge, InGaAs, ... Encapsulation: metal/glass/plastic/other Application: digital, analogue, ... [Some important quick reference data may be added.]
	3 Categories of assessed quality [8] [Choose from 2.6 of the generic specification.]

4 Valeurs limites (système des valeurs limites absolues)

Ces valeurs s'appliquent pour une diode dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf indication contraire.

[Répéter uniquement les numéros et textes des paragraphes utilisés. D'éventuelles valeurs supplémentaires sont à donner à l'endroit convenable, sans numéro de paragraphe.]

[Il convient que les courbes figurent, de préférence, à l'article 10 de la CEI 60747-12-4.]

Para- graphe	Valeurs limites	Symbole littéral	Valeur		Unité
			Min	Max.	
4.1	Température ambiante ou température de boîtier	T_{amb} ou T_{case}	x	x	°C
4.2	Température de stockage	T_{sto}	x	x	°C
4.3	Température de soudage (spécifier le temps de soudage et la distance minimale par rapport au boîtier) [Les conditions recommandées (température, durée,) peuvent être données à l'article 10)]	T_{sld}		x	°C
4.4	Rayon de courbure de la fibre amorce (à la distance spécifiée par rapport au boîtier)	r	x		mm (cm)
4.5	Choc			x	m/s ² , s
4.6	Vibration			x	m/s ² , Hz
4.7	Accélération (s'il y a lieu)			x	m/s ²
4.8*	Force de traction dans l'axe du câble				
	– Structure lâche:				
	traction sur la fibre	F		x	N
	traction sur le câble	F		x	N
	– Structure serrée:				
	traction sur le câble	F		x	N
4.9	Courant inverse	I_R		x	mA(A)
4.10	Courant continu direct	I_F		x	mA(A)
4.11	Dissipation de puissance à la température de fonctionnement ou du boîtier à 25 °C	P_{tot}		x	mW(W)
4.12	Flux énergétique en entrée de l'accès optique	Φ_e		x	mW(W)
* Pour les dispositifs à fibre amorce.					

4 Limiting values (absolute maximum rating system)

These values apply per diode over the operating temperature range, unless otherwise stated.

[Repeat only clause numbers used, with text. Any additional values should be given at the appropriate place without clause number(s).]

[Curves should preferably be given in clause 10 of IEC 60747-12-4.]

Subclause	Limiting value	Letter symbol	Value		Unit
			Min.	Max.	
4.1	Operating ambient or case temperature	T_{amb} or T_{case}	x	x	°C
4.2	Storage temperature	T_{stg}	x	x	°C
4.3	Soldering temperature (soldering time and minimum distance to case shall be given) [Recommended conditions (temperature, duration, ...) may be given in clause 10.]	T_{sld}		x	°C
4.4	Bend radius of pigtail (at specified distance from the case)	r	x		mm (cm)
4.5	Shock			x	m/s ² , s
4.6	Vibration			x	m/s ² , Hz
4.7	Acceleration (where appropriate)			x	m/s ²
4.8*	Tensile force along cable axis				
	– loose structure:				
	fibre tensile strength	F		x	N
	cable tensile strength	F		x	N
	– tight structure:				
	cable tensile strength	F		x	N
4.9	Reverse current	I_{R}		x	mA(A)
4.10	Continuous forward current	I_{F}		x	mA(A)
4.11	Power dissipation at operating or case temperature at 25 °C	P_{tot}		x	mW(W)
4.12	Radiant power into the optical port	Φ_{e}		x	mW(W)
* For devices with pigtail.					

5 Caractéristiques électriques et optiques

Voir les exigences de contrôle à l'article 8 de cette norme.

[Les signes entre parenthèses correspondent aux caractéristiques données «s'il y a lieu» ou en variantes:

- Les caractéristiques marquées «s'il y a lieu» dans cet article et dans la partie concernant les contrôles doivent soit être omises soit, si elles sont spécifiées, être alors mesurées.
- Pour les caractéristiques données en variantes, il est préférable de laisser l'alternative ouverte pour permettre l'utilisation de la même spécification particulière par différents fabricants ou pays.]

[Répéter uniquement les numéros et textes des paragraphes utilisés. D'éventuelles caractéristiques supplémentaires sont à donner à l'endroit convenable sans numéro de paragraphe(s).

Lorsque plusieurs dispositifs sont couverts par la même spécification particulière, il convient d'indiquer les valeurs correspondantes sur des lignes successives, en évitant autant que possible de répéter les valeurs identiques.]

[Il convient de présenter de préférence les courbes à l'article 10 de la CEI 60747-12-4.]

Para- graphe	Caractéristiques et conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, V_R et V_{R1} spécifiés, sauf indication contraire (pour V_R et V_{R1} voir notes ¹⁾ et ²⁾)	Symbole littéral	Valeur		Unité	Essayé en sous- groupe
			Min.	Max.		
5.1	Tension de claquage $\Phi_e = 0$, I_R spécifié	$V_{(BR)}$	x	x	V	A2b
5.2.1	Courant d'obscurité inverse (1) $\Phi_e = 0$, V_R spécifié	I_R (1)		x	nA	A2b
5.2.2	Courant d'obscurité inverse (2) $\Phi_e = 0$, V_R spécifié $T = T_{amb,max}$ ou $T_{case,max}$	I_R (2)		x	μ A	A2b
5.3.1	Sensibilité (1) $V_R = V_{R1}$ Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ spécifiés	$S(1)$	x	x ³⁾	A/W	A2b
5.3.2	Sensibilité (2) V_R , Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ spécifiés	$S(2)$	x	x ³⁾	A/W	A2b
5.4	Facteur de multiplication; V_{R1} , Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ spécifiés V_R et R_L spécifiés	M	x			A2b
5.5	Réflectance (conditions à l'étude)	R_L		x	dB	A3
5.6	Capacité totale, $\Phi_e = 0$, f , V_R spécifiés	C_{tot}		x	pF	C2a

Les notes sont à la fin du tableau

(suite)

5 Electrical and optical characteristics

See clause 8 of this standard for inspection requirements.

[Signs between brackets correspond to characteristics given as "where appropriate" or as alternatives:

- Those characteristics marked "where appropriate" in this clause and in the inspection section shall either be omitted or, if specified, shall then be measured.
- For equivalent characteristics given as alternatives, the choice should preferably be left open to allow the use of the same detail specification by different manufacturers or countries.]

[Repeat only clause numbers used, with text. Any additional values should be given at the appropriate place without clause number(s).

When several devices are defined in the same detail specification, the relevant values should be given on successive lines, not repeating identical values.]

[Curves should preferably be given in clause 10 of IEC 60747-12-4.]

Sub-clause	Characteristics and conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ °C}$, V_R and V_{R1} specified, unless otherwise stated (for V_R and V , see notes 1) and 2))	Letter symbol	Value		Unit	Tested in subgroup
			Min.	Max.		
5.1	Breakdown voltage, $\Phi_e = 0$, I_R specified	$V_{(BR)}$	x	x	V	A2b
5.2.1	Reverse dark current (1) $\Phi_e = 0$, V_R specified	I_R (1)		x	nA	A2b
5.2.2	Reverse dark current (2) $\Phi_e = 0$, V_R specified $T = T_{amb,max}$ or $T_{case,max}$	I_R (2)		x	μA	A2n
5.3.1	Responsivity (1) $V_R = V_{R1}$ Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ specified	$S(1)$	x	x ³⁾	A/W	A2b
5.3.2	Responsivity (2) V_R , Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ specified	$S(2)$	x	x ³⁾	A/W	A2b
5.4	Multiplication factor V_{R1} , Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$, V_R and R_L specified	M	x			A2b
5.5	Return loss (conditions: under consideration)	R_L		x	dB	A3
5.6	Total capacitance, $\Phi_e = 0$, f , V_R specified	C_{tot}		x	pF	C2a

The notes are at the end of the table

(continued)

Para- graphe	Caractéristiques et conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25^{\circ}C$, V_R et V_{R1} spécifiés, sauf indication contraire (pour V_R et V_{R1} voir notes ¹⁾ et ²⁾)	Symbole littéral	Valeur		Unité	Essayé en sous- groupe
			Min.	Max.		
Soit						
5.7.1	Temps de commutation à V_R , λ_p , $\Delta\lambda$, R_L spécifiés, flux énergétique absorbé par impulsion de pointe Φ_{e1} et flux énergétique résiduel Φ_{e2} : – temps de croissance – temps de décroissance	t_r t_f		x x	ns ns	C2a C2a
ou 5.7.2	Fréquence de coupure en petits signaux à V_R , R_L , λ_p , $\Delta\lambda$, Φ_e spécifiés	f_c	x		MHz (GHz)	C2a
5.8	Facteur d'excès de bruit: V_{R1} , I_{p0} , λ_p , $\Delta\lambda$, M , f_0 et Δf_N spécifiés	F_e		x ³⁾		C2a
5.9	Courant de bruit ³⁾ : V_R , λ_p , $\Delta\lambda$, f_0 et Δf_N spécifiés	I_N		x	mA	C2a

¹⁾ V_R doit être identique pour toutes les caractéristiques, il doit être égal à 0,9 fois la valeur de $V_{(BR)}$ mesurée individuellement, sauf spécification contraire.

²⁾ Il convient que V_{R1} soit d'une valeur faible afin que l'effet de multiplication soit négligeable, ou être la tension à laquelle le dispositif a sa jonction complètement désertée et a atteint sa vitesse nominale.

³⁾ S'il y a lieu (en fonction de l'application).

(concluded)

Sub-clause	Characteristics and conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, V_R and V_{R1} specified, unless otherwise stated (for V_R and V , see notes 1) and 2))	Letter symbol	Value		Unit	Tested in subgroup
			Min.	Max.		
Either						
5.7.1	Switching times at specified V_R , λ_p , $\Delta\lambda$, R_L , input radiant pulse peak power Φ_{e1} , and offset radiant power Φ_{e2} : – rise time – fall time	t_r t_f		x x	ns ns	C2a C2a
or						
5.7.2	Small signal cut-off frequency at specified V_R , R_L , λ_p , $\Delta\lambda$, Φ_e	f_c	x		MHz (GHz)	C2a
5.8	Excess noise factor: V_{R1} , I_{p0} , λ_p , $\Delta\lambda$, M , f_0 and Δf_N specified	F_e		x 3)		C2a
5.9	Noise current 3): V_R , λ_p , $\Delta\lambda$, f_0 and Δf_N specified	I_N		x	nA	C2a

1) V_R shall be the same for all characteristics; it shall be equal to 0.9 of the individually measured value of $V_{(BR)}$, unless otherwise stated.

2) V_{R1} should be a small value at which negligible carrier multiplication takes place or the voltage when the device is fully depleted and has achieved its rated speed.

3) Where appropriate (related to the application)

6 Marquage

[Informations effectivement portées sur le dispositif et sur son emballage primaire.]

[Toute information particulière autre que celle figurant dans la case [6] (article 1) et/ou en 2.5 de la CEI 60747-10 doit être spécifiée ici.]

7 Rédaction des commandes

[Sauf indication contraire, les informations suivantes sont nécessaires pour commander un dispositif spécifique :

- numéro de type précis ;
- référence IECQ de la spécification particulière avec numéro d'édition et/ou date s'il y a lieu ;
- catégorie d'assurance de qualité contrôlée telle que définie dans la CEI 60747-12 ;
- toute autre particularité.]

8 Conditions d'essai et exigences de contrôle

[Elles figurent dans les tableaux suivants où il convient de spécifier les valeurs et les conditions particulières d'essai à utiliser pour un type donné, conformément aux indications données dans la CEI 60747-5. Un «x» dans le tableau signifie qu'une valeur est à indiquer en spécification particulière.]

[Lorsque plusieurs dispositifs sont couverts par la même spécification particulière, il convient d'indiquer les conditions et/ou valeurs correspondantes sur des lignes successives, en évitant autant que possible de répéter les conditions et/ou les valeurs identiques.]

[Il convient que le choix entre des variantes d'essai soit laissé ouvert, sauf si des raisons techniques sérieuses l'en empêchent; bien que ces essais ne soient pas strictement équivalents, ils visent au même but : s'assurer qu'un dispositif est correctement fabriqué. Les variantes ont été prévues pour tenir compte des divers appareillages ou des méthodes de mesure en usage dans différents pays.]

[Dans cet article, les numéros de paragraphes donnés en référence se rapportent à la spécification générique CEI 60747-10, sauf mention contraire, et les méthodes d'essai citées sont tirées de 3.4 de la spécification intermédiaire.]

[Pour les exigences d'échantillonnage, se reporter à, ou reproduire les valeurs de 3.7 de la CEI 60747-12, spécification intermédiaire, en fonction de la catégorie de qualité contrôlée applicable.]

[Pour le groupe A, le choix entre les systèmes NQA et NQT doit être indiqué dans la spécification particulière.]

6 Marking

[Information actually marked on the device and on the primary pack.]

[Any particular information other than given in box [6] (clause 1) and/or 2.5 of IEC 60747-10, shall be given here.]

7 Ordering information

[The following minimum information is necessary to order a specific device, unless otherwise specified:

- precise type reference;
- IECQ reference of detail specification with issue number and/or date when relevant;
- category of assessed quality as defined in IEC 60747-12;
- any other particulars.]

8 Test conditions and inspection requirements

[These are given in the following tables, where the values and exact test conditions to be used shall be specified as required for a given type, and as required by the relevant test in IEC 60747-5. An "x" in the table shows that a value is to be inserted in the detail specification.]

[When several devices are included in the same detail specification, the relevant conditions and/or values should be given on successive lines, where possible avoiding repetition of identical conditions and/or values.]

[The choice between alternative tests should preferably be left open, unless very sound technical reasons forbid this. Although such tests are not strictly equivalent, they are meant to achieve the same results which are to assess the correct manufacture of a device. Alternatives are provided to take into account different equipments or methods of measurement used in various countries.]

[In this clause, reference to clause numbers is made with respect to the generic specification, IEC 60747-10, unless otherwise stated and test methods are quoted from 3.4 of the sectional specification.]

[For sampling requirements, either refer to, or reproduce, values of 3.7 of IEC 60747-12, sectional specification, according to applicable category of assessed quality.]

[For group A, the choice between the AQL and LTPD system shall be stated in the detail specification.]

Groupe A⁵⁾

Contrôles lot par lot

Tous les essais sont non destructifs (3.6.6).

Examen	Symbole littéral	Référence	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, V_R et V_{R1} spécifié, sauf indication contraire (voir notes ¹⁾ et ²⁾)	Exigences/ limites de contrôle ou d'essai	
				Min.	Max.
<i>Sous-groupe A0</i> Essais ESD sur chaque plaque			Comme spécifié		
<i>Sous-groupe A1</i> Examen visuel externe			Spécification générique 4.2.1.1		
<i>Sous-groupe A2a</i> Dispositifs inopérants ³⁾					
<i>Sous-groupe A2b</i> – Tension de claquage – Courant d'obscurité inverse (1) – Courant d'obscurité inverse (2) – Sensibilité – Facteur de multiplication	$V_{(BR)}$ I_R (1) I_R (2) S M	CEI 60747-5 CEI 60747-5 CEI 60747-5 CEI 60747-5 CEI 60747-5	$\Phi_e = 0$, I_R spécifié $\Phi_e = 0$ $T_{amb,max}$ ou $T_{case,max}$ $\Phi_e = 0$ Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ spécifiés V_{R1} ⁴⁾ , Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$, V_R et R_L spécifiés	x x x x x	x x x x ⁴⁾ x
<i>Sous-groupe A3</i> – Facteur d'adaptation – Capacité totale soit: – temps de commutation soit: – fréquence de coupure en petits signaux	R_L C_{tot} t_r et t_f f_c	A l'étude CEI 60747-5 CEI 60747-5 CEI 60747-5	$\Phi_e = 0$, f , V_R spécifiés V_R , λ_p , $\Delta\lambda$, R_L , flux énergétique absorbé par impulsion de pointe Φ_{e1} et flux énergétique résiduel Φ_{e2} spécifiés V_R , R_L , λ_p , $\Delta\lambda$, Φ_e spécifiés	x x x x	x x x x

¹⁾ V_R doit être le même pour toutes les caractéristiques: il doit être égal à 0,9 fois la valeur de $V_{(BR)}$ mesurée individuellement, sauf indication contraire.

²⁾ Il convient que V_{R1} soit une valeur faible afin que l'effet de multiplication soit négligeable, ou soit la tension à laquelle le dispositif a sa jonction complètement désertée et a atteint sa vitesse nominale.

³⁾ Les dispositifs inopérants sont définis comme suit:

- I_R tout courant supérieur à 100 fois la valeur spécifiée;
- inversion de polarité;
- fibre ou fils cassés;
- court-circuit: $V_F < 0,1 V_{Fmax}$;
- circuit ouvert: $V_F > 5 V_{Fmax}$.

Les conditions d'essai sont données à l'article 5 de la présente norme.

⁴⁾ S'il y a lieu.

⁵⁾ Les limites minimales et maximales applicables en groupe A sont prises comme référence en groupe B et groupe C sous forme de LIS et LSS (limite inférieure/supérieure de la spécification).

Group A ⁵⁾**Lot-by-lot tests**

All tests are non destructive (3.6.6)

Examination	Letter symbol	Reference	Conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ °C}$, V_R and V_{R1} specified, unless otherwise stated (see notes ¹⁾ and ²⁾)	Inspection or test requirements/limits	
				Min.	Max.
<i>Subgroup A0</i> ESD test for each wafer			As specified		
<i>Subgroup A1</i> External visual inspection			Generic specification 4.2.1.1		
<i>Subgroup A2a</i> Non-operative devices ³⁾					
<i>Subgroup A2b</i>					
– Breakdown voltage	$V_{(BR)}$	IEC 60747-5	$\Phi_e = 0$, I_R specified		x
– Reverse dark current (1)	I_R (1)	IEC 60747-5	$\Phi_e = 0$		x
– Reverse dark current (2)	I_R (2)	IEC 60747-5	$T_{amb,max}$ or $T_{case,max}$, $\Phi_e = 0$		x
– Responsivity	S	IEC 60747-5	Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$ specified	x	x ⁴⁾
– Multiplication factor	M	IEC 60747-5	V_{R1} ⁴⁾ , Φ_e , λ_p , $\Delta\lambda$, V_R and R_L specified	x	
<i>Subgroup A3</i>					
– Return loss	R_L	Under consideration			x
– Total capacitance	C_{tot}	IEC 60747-5	$\Phi_e = 0$, f , V_R specified		x
Either: – switching times	t_r and t_f	IEC 60747-5	V_R , λ_p , $\Delta\lambda$, R_L , input radiant pulse peak power Φ_{e1} and offset radiant power Φ_{e2} specified		x x
or: – small signal cut-off frequency	f_c	IEC 60747-5	V_R , R_L , λ_p , $\Delta\lambda$, Φ_e specified	x	
¹⁾ V_R shall be the same for all characteristics; it shall be equal to 0,9 of the individually measured value of $V_{(BR)}$, unless otherwise stated. ²⁾ V_{R1} should be a small value at which negligible carrier multiplication takes place or the voltage when the device is fully depleted and has achieved its rated speed. ³⁾ Non-operatives are defined as follows: – I_R any current higher than 100 times the specified value; – wrong polarity; – broken leads or broken fibre; – short circuit: $V_F < 0,1 V_{Fmax}$; – open circuit: $V_F > 5 V_{Fmax}$. The test conditions are given in clause 5 of this standard. ⁴⁾ Where appropriate. ⁵⁾ The relevant minimum and maximum limits of group A are referred to later on in groups B and C as LSL and USL (lower/upper specification limit).					

Groupe B

Contrôles lot par lot

LIS = Limite inférieure de la spécification }
LSS = Limite supérieure de la spécification } Groupe A

Seuls les essais marqués (D) sont destructifs (3.6.6).

Examen ou essai	Référence	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25^{\circ}C$, sauf indication contraire	Exigences/limites du contrôle	
			Min.	Max.
<i>Sous-groupe B1a</i> Dimensions		Spécification générique 4.2.2/annexe B	(Voir article 1, case [6])	
<i>Sous-groupe B1b</i> Dimensions relatives au système optique		Comme spécifié		
<i>Sous-groupe B3 (D)</i> Pliage des fils, y compris de la fibre amorce	CEI 60749, s'il y a lieu	Force = (voir CEI 60749, ch. II, art. 1 par. 1.2)	Pas de détérioration	
<i>Sous-groupe B4 (D)</i> Soudabilité, s'il y a lieu	CEI 60749 ch. II, par. 2.1	Comme spécifié	Bon mouillage	
<i>Sous-groupe B5 (D)</i> Changement rapide de température suivi par soit: – essai cyclique de chaleur humide avec mesures finales: · I_R (1) · S · I_R (2) ¹⁾ soit: – étanchéité (boîtier étanche seulement)	CEI 60749, ch. III, art. 1 CEI 60749, ch. III, art. 4 CEI 60749, ch. III, art. 7	Comme spécifié Comme spécifié } Comme en A2b Comme spécifié	LIS	LSS LSS
<i>Sous-groupe B8</i> Endurance électrique avec mesures finales: – I_R (1) – S		168 h, fonctionnement électrique à $T_{amb, max}$ ou $T_{case, max}$, $\Phi_e = 0$ et I_R spécifié } Comme en A2b	0,8 LIS	1,2 LSS ou 2 VID ²⁾
<i>Sous-groupe ESD (D)</i> avec mesure finale: – I_R		Comme spécifié		10 VID ²⁾
<i>Sous-groupe RCLA</i> Rapports certifiés de lots acceptés		Informations par attributs pour B3, B4, B5 et B8		
¹⁾ S'il y a lieu. ²⁾ «VID» indique la valeur individuelle de chaque échantillon contrôlé.				

Group B**Lot-by-lot tests**

LSL = Lower specification limit }
 USL = Upper specification limit } Group A

Only tests marked (D) are destructive (3.6.6).

Examination or test	Reference	Conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ °C}$, unless otherwise stated	Inspection requirements/limits	
			Min.	Max.
<i>Subgroup B1a</i> Dimensions		Generic specification 4.2.2/annex B	(see clause 1, box [6])	
<i>Subgroup B1b</i> Optically related dimensions		As specified		
<i>Subgroup B3 (D)</i> Lead bending, including fibre pigtail	IEC 60749, if applicable	Force = (see IEC 60749, chapter II, clause 1, subclause 1.2)	No damage	
<i>Subgroup B4 (D)</i> Solderability, if applicable	IEC 60749 chapter II, subclause 2.1	As specified	Good wetting	
<i>Subgroup B5 (D)</i> Rapid change of temperature followed by either: – damp heat, cyclic with final measurements: · I_R (1) · S · I_R (2) ¹⁾ or: – sealing (hermetic package only)	IEC 60749, chapter III, clause 1 IEC 60749, chapter III, clause 4 IEC 60749, chapter III, clause 7	As specified As specified } As for A2b As specified	LSL	USL USL
<i>Subgroup B8</i> Electrical endurance with final measurements: – I_R (1) – S		168 h, electrical operation at $T_{amb} = T_{amb, max}$, $\Phi_e = 0$ and I_R specified } As for A2b	0,8 LSL	1,2 USL or 2 IVD ²⁾
<i>Subgroup ESD (D)</i> with final measurement: – I_R		As specified		10 IVD ²⁾
<i>Subgroup CRRL</i> Certified records of released lots		Attributes information for B3, B4, B5 and B8		
¹⁾ Where appropriate. ²⁾ "IVD" means the individual value of each tested sample.				

Groupe C

Contrôles périodiques

LIS = Limite inférieure de la spécification
LSS = Limite supérieure de la spécification

} Groupe A

Seuls les essais marqués (D) sont destructifs (3.6.6).

Examen ou essai	Référence	Conditions à T_{amb} ou $T_{case} = 25\text{ °C}$, sauf indication contraire (voir les spécifications génériques à l'article 4)	Exigences/limites du contrôle	
			Min.	Max.
<i>Sous-groupe C1</i> Dimensions		Spécification générique 4.2.2/annexe B	(Voir article 1, case [6])	
<i>Sous-groupe C2a</i> Caractéristiques électriques et optiques – Coefficient multiplicateur (M) – Tension de claquage ($V_{(BR)}$) – Facteur d'excès de bruit (F_e) – Facteur d'adaptation (R_L) soit temps de croissance (t_r) temps de décroissance (t_f) temps de retard ($t_{d(on)}$, $t_{d(off)}$) ou: fréquence de coupure (f_c) – Capacité totale (C_{tot})	CEI 60747-5	Comme en A2b Comme en A2b V_{R1} (voir notes ¹⁾ et ²⁾), I_{po} , λ_p , $\Delta\lambda$, M , f_0 et Δf_0 spécifiés Comme en A3 Comme en A3 V_R (voir notes ¹⁾ et ²⁾) et fréquence spécifiés	x x x x	 x x
<i>Sous-groupe C3 (D)</i> Solidité des terminaisons – pliage du fil électrique, essai de traction – pliage de la fibre ³⁾ , essai de traction avec mesure finale: – S	CEI 60749, ch. II, art. 1	Comme spécifié	Pas de détérioration ou comme spécifié LIS	
<i>Sous-groupe C4 (D)</i> Résistance à la chaleur de soudage avec mesures finales: – examen visuel – I_R (1) – S – I_R (2) ⁴⁾	CEI 60749, ch. II, par. 2.2	Comme spécifié Comme spécifié Comme en A2b	LIS	LSS LSS

Les notes sont à la fin du tableau

(suite)

Group C

Periodic tests

LSL = Lower specification limit }
 USL = Upper specification limit } Group A

Only tests marked (D) are destructive (3.6.6).

Examination or test	Reference	Conditions at T_{amb} or $T_{case} = 25\text{ °C}$, unless otherwise stated (see the generic specification clause 4)	Inspection requirements/limits	
			Min.	Max.
<i>Subgroup C1</i> Dimensions		Generic specification 4.2.2/appendix B	(See clause 1, box [6])	
<i>Subgroup C2a</i> Electrical and optical characteristics – Multiplication factor (M) – Breakdown voltage ($V_{(BR)}$) – Excess noise factor (F_e) – Return loss (R_L) Either: rise time (t_r) fall time (t_f) delay time ($t_{d(on)}$, $t_{d(off)}$) or: cut-off frequency (f_c) – Total capacitance (C_{tot})	IEC 60747-5	As for A2b As for A2b V_{R1} (see notes ¹⁾ and ²⁾ , I_{pot} , λ_p , $\Delta\lambda$, M , f_0 and Δf_N specified As for A3 As for A3 V_R (see notes ¹⁾ and ²⁾) and frequency specified	x x x x	 x x x x
<i>Subgroup C3 (D)</i> Robustness of terminations – electrical lead bending, pull test – fibre bending ³⁾ , pull test with final measurements: – S	IEC 60749, chapter II, clause 1	As specified	No damage or as specified	
<i>Subgroup C4 (D)</i> Resistance to soldering heat with final measurements: – visual inspection – I_R (1) – S – I_R (2) ⁴⁾	IEC 60749, chapter II, subclause 2.2	As specified As specified As for A2b	LSL	USL USL

The notes are at the end of the table

(continued)