

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
747-12-2**

QC 720102

Première édition

First edition

1995-07

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 12:

Dispositifs optoélectroniques –

Section 2: Spécification particulière cadre
pour modules à diode laser avec fibres amorce
pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques

Semiconductor devices –

Part 12:

Optoelectronic devices –

Section 2: Blank detail specification for laser diode
modules with pigtail for fibre optic systems
and sub-systems



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 747-12-2: 1995

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

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*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 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 subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
747-12-2

QC 720102

Première édition
First edition
1995-07

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 12:

Dispositifs optoélectroniques –

Section 2: Spécification particulière cadre
pour modules à diode laser avec fibres amorce
pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques

Semiconductor devices –

Part 12:

Optoelectronic devices –

Section 2: Blank detail specification for laser diode
modules with pigtail for fibre optic systems
and sub-systems

© CEI 1995 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 pro-
cédé, 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS -

Partie 12: Dispositifs optoélectroniques -

Section 2: Spécification particulière cadre pour modules
à diode laser avec fibres amorce pour systèmes
et 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 747-12-2 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 module à diode laser avec fibre amorce pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
47C/87/DIS	47C/104/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: Optoelectronic devices -

Section 2: Blank detail specification for laser diode modules
with pigtail for fibre optic systems and sub-systems

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 747-12-2 has been prepared by sub-committee 47C: Optoelectronic display and imaging devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This standard is a blank detail specification for laser diode modules with pigtail for fibre optic systems or sub-systems.

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

DIS	Report on voting
47C/87/DIS	47C/104/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).

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- CEI 68-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*
- CEI 191-2: 1966, *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Deuxième partie: Dimensions*
- CEI 747-1: 1983, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Première partie: Généralités*
- CEI 747-5: 1992, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Cinquième partie: Dispositifs optoélectroniques*
- CEI 747-10: 1991, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés*
- CEI 747-12: 1991, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Douzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs opto-électroniques*
- CEI 749: 1984, *Dispositifs à semiconducteurs – Essais mécaniques et climatiques*
Amendement 1 (1991)

Other IEC publications quoted in this standard:

- IEC 68-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
- IEC 191-2: 1966, *Mechanical standardizations of semiconductor devices – Part 2: Dimensions*
- IEC 747-1: 1983, *Semiconductor devices – Discrete and integrated circuits – Part 1: General*
- IEC 747-5: 1992, *Semiconductor devices – Discrete and integrated circuits – Part 5: Optoelectronic devices*
- IEC 747-10: 1991, *Semiconductor devices – Discrete and integrated circuits – Part 10: Generic specification for discrete devices and integrated circuits*
- IEC 747-12: 1991, *Semiconductor devices – Discrete and integrated circuits – Part 12: Sectional specification for optoelectronic devices*
- IEC 749: 1984, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*
Amendment 1 (1991)

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS -

Partie 12: Dispositifs optoélectroniques -

Section 2: Spécification particulière cadre pour modules à diode laser avec fibres amorce pour systèmes et 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 747-10/QC 700000: 1991, *Dispositifs à semiconducteurs - Dispositifs discrets - Dixième partie: Spécification générique pour les dispositifs discrets et les circuits intégrés.*

CEI 747-12/QC 720100: 1985, *Dispositifs à semiconducteurs - Dispositifs discrets et circuits intégrés - Douzième partie: Spécification intermédiaire pour les dispositifs optoélectroniques.*

Renseignements nécessaires

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

Identification de la spécification particulière

- [1] Nom de l'organisme national de normalisation 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] 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.

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 12: Optoelectronic devices –

Section 2: Blank detail specification for laser diode modules with pigtail for fibre optic systems and sub-systems

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 747-10/QC 700000: 1991, *Semiconductor devices – Discrete devices – Part 10: Generic specification for discrete devices and integrated circuits.*

IEC 747-12/QC 720100: 1985, *Semiconductor devices – Discrete devices and integrated circuits – 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 standards organization 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] 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 in the comparison table.

If a device is sensitive to electrostatic charges, a caution statement shall be added in the detail specification.

- [7] Dessin d'encombrement, identification des bornes, marquage et/ou référence aux documents correspondants pour les encombrements.
 - [8] Catégorie d'assurance de la qualité conformément au paragraphe 2.6 de la spécification générique.
 - [9] Données de référence.
-

[Les articles indiqués entre crochets sur 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.]

[Lorsqu'il existe un risque d'ambiguïté quant à savoir si un paragraphe est uniquement destiné à guider le rédacteur ou non, il doit être indiqué entre crochets.]

- [7] Outline drawing, terminal identification, marking and/or reference to the relevant document for outlines.
- [8] Category of assessed quality according to subclause 2.6 of the generic specification.
- [9] Reference data.

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

[When confusion may arise as to whether a paragraph is only an instruction to the writer or not, the paragraph shall be indicated between square brackets.]

[Nom (adresse) de l'ONH responsable [1] (et éventuellement de l'organisme auprès duquel la spécification peut être obtenue).]	[N° de la spécification particulière IECQ, plus n° d'édition et/ou date.] [2]
COMPOSANT ÉLECTRONIQUE DE QUALITÉ CONTRÔLÉE CONFORMÉMENT À: [3] Spécification générique: Publication CEI 747-10/QC 700000 Spécification intermédiaire: Publication CEI 747-12/QC 720100 [et références nationales si elles sont différentes.]	[Numéro national de la spécification particulière.] [4] [Cette case n'a pas besoin d'être utilisée si le numéro national est identique au numéro IECQ.]
SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE CADRE POUR MODULES À DIODE LASER AVEC FIBRE AMORCE POUR SYSTÈMES ET SOUS-SYSTÈMES À FIBRES OPTIQUES [5] [Numéro(s) de type du ou des dispositifs.] Renseignements à donner dans les commandes: voir article 7 de cette norme.	
1 Description mécanique [7] <i>Références d'encombrement:</i> CEI 191-2 [obligatoire si disponible] et/ou nationales [s'il n'existe pas de dessin CEI]. <i>Dessin d'encombrement</i> [Peut être transféré, ou donné avec plus de détails, à l'article 10 de cette norme.] <i>Identification des bornes:</i> [Dessin indiquant l'emplacement des bornes, y compris les symboles graphiques.] [Caractéristiques de l'accès optique.] <i>Informations sur la fibre optique de sortie (fibre amorce):</i> - type de fibre, diamètre du coeur et de la gaine - ouverture numérique - revêtement (primaire et secondaire) - structure de la fibre amorce - longueur minimale de la fibre amorce - connecteur (si nécessaire)	2 Brève description [6] Modules à diodes laser avec fibre amorce Informations sur: - la diode laser - la photodiode de commande - l'isolateur optique - le capteur thermique - le refroidisseur électrique thermique - le boîtier - le flux énergétique émis Φ_{e00} [D'autres informations importantes peuvent être ajoutées]
	3 Niveaux d'assurance de la qualité [8] [A choisir dans le paragraphe 2.6 de la spécification générique.]

[Name (address) of responsible NAI [1] (and possibly of body from which specification is available).]	[Number of IECQ detail specification, plus issue number and/or date.] [2]
ELECTRONIC COMPONENT OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH: [3] Generic specification: Publication IEC 747-10/QC 700000 Sectional specification: Publication IEC 747-12/QC 720100 [and national references if different.]	[National number of detail specification.] [4] [This box needs not be used if national number repeats IECQ number.]
BLANK DETAIL SPECIFICATION FOR LASER DIODE MODULES WITH PIGTAIL FOR FIBRE OPTIC SYSTEMS OF SUB-SYSTEMS [5] [Type number(s) of the relevant device(s).] Ordering information: see clause 7 of this standard.	
1 Mechanical description [7] <i>Outline references:</i> IEC 191-2 [mandatory if available] and/or national [if there is no IEC outline]. <i>Outline drawing</i> [May be transferred to or given with more details in clause 10 of this standard.] <i>Terminal identification</i> [Drawing showing pin assignments, including graphical symbols.] (Characteristics of optical port.) <i>Information on output optical fibre (pigtail fibre):</i> - fibre type, core and cladding diameter - numerical aperture - coating (primary/secondary) - structure of the pigtail - minimum length of the pigtail - connector (where appropriate)	2 Short description [6] Laser diode modules with pigtail Information on: - laser diode - monitor photodiode - optical isolator - thermal sensor - thermal electric cooler - encapsulation - nominal radiant power Φ_{e00} [Some important reference data may be added.] 3 Categories of quality assessment [8] [From subclause 2.6 of the generic specification.]

4 Valeurs limites (système des valeurs limites absolues)

Ces valeurs s'appliquent dans la gamme des températures de fonctionnement, sauf spécification contraire.

[Répéter uniquement les numéros et textes des articles utilisés. D'éventuelles caractéristiques supplémentaires sont à donner à l'endroit convenable, sans numéro de ou des article(s).]

[Les courbes doivent de préférence figurer à l'article 10 de cette norme.]

Para- graphe	Valeurs limites	Symbole	Valeur		Unité
			Min.	Max.	
4.1	Température de boîtier de fonctionnement	T_{case}	x	x	°C
4.2	Température d'embase de fonctionnement*	T_{sub}	x	x	°C
4.3	Température de stockage	T_{stg}	x	x	°C
4.4	Température de soudage (le temps de soudure et la distance minimale par rapport au boîtier doivent être spécifiés)	T_{sld}		x	°C
4.5	Rayon de courbure de la fibre amorce (à une distance spécifiée du boîtier)	r	x		mm(cm)
4.6	Choc			x	m/s ²
4.7	Vibrations			x	ms
4.8	Force de traction*				
	– structure lâche:				
	sur l'axe de la fibre	F		x	N
	sur l'axe de la gaine	F		x	N
	– structure serrée:				
	force de traction sur le câble	F		x	N
	<i>Diode laser:</i>				
4.9	Tension inverse	V_R		x	V
4.10	Courant direct continu	I_F		x	mA(A)
4.11	Flux énergétique continu	Φ_e		x	mW
4.12	Courant direct pulsé à fréquence et durée spécifiés	I_{FP}		x	mA(A)
4.13	Flux énergétique pulsé à fréquence et durée spécifiés	Φ_{eP}		x	mW
	<i>Photodiode</i>				
4.14	Tension inverse	V_R		x	V
4.15	Courant direct	I_F		x	mA(A)
	<i>Capteur de température*</i>				
4.16.1 ou	Dissipation	P_{tot}		x	W
4.16.2	Tension d'alimentation	V		x	V
	<i>Élément de refroidissement thermique*</i>				
4.17	Courant	I_P		x	A

* Si nécessaire.

4 Limiting values (absolute maximum rating system)

These values apply 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 this standard.]

Sub-clause	Limiting value	Symbol	Value		Unit
			Min.	Max.	
4.1	Operating case temperature	T_{case}	x	x	°C
4.2	Operating submount temperature*	T_{sub}	x	x	°C
4.3	Storage temperature	T_{stg}	x	x	°C
4.4	Soldering temperature (at specified soldering time and minimum distance to case specified)	T_{slid}		x	°C
4.5	Bend radius of pigtail (at specified distance from the case)	r	x		mm(cm)
4.6	Shock			x	m/s ²
4.7	Vibration			x	ms
4.8	Tensile force*				
	– untight structure:				
	on fibre along its axis	F		x	N
	on cladding along its axis	F		x	N
	– tight structure:				
	on pigtail along its axis	F		x	N
	<i>Laser diode:</i>				
4.9	Reverse voltage	V_R		x	V
4.10	Continuous forward current	I_F		x	mA(A)
4.11	Continuous radiant power	Φ_e		x	mW
4.12	Pulsed forward current at stated frequency and duration	I_{FP}		x	mA(A)
4.13	Pulsed radiant power at stated frequency and duration	Φ_{eP}		x	mW
	<i>Photodiode</i>				
4.14	Reverse voltage	V_R		x	V
4.15	Forward current	I_F		x	mA(A)
	<i>Thermal sensor*</i>				
4.16.1 or 4.16.2	Dissipation	P_{tot}		x	W
	Supply voltage	V		x	V
	<i>Thermal electric cooler*</i>				
4.17	Current	I_P		x	A
* If required.					

5 Caractéristiques électriques et optiques

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

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

- Les caractéristiques marquées «s'il y a lieu» dans cet article et dans la partie concernant les contrôle 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 articles utilisés. D'éventuelles caractéristiques supplémentaires sont à donner à l'endroit convenable, sans numéro de ou des article(s).]

[Les courbes doivent figurer de préférence à l'article 10 de cette norme.]

Para- graphe	Caractéristiques et conditions à 25 °C pour les modules lasers avec élément de refroidissement Peltier $T_{\text{case}} = 25$ °C pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier, sauf indication contraire	Symbole	Valeur		Unité	Essayé en sous-groupe
			Min.	Max.		
	<i>Diode laser</i>					
5.1	Tension directe à Φ_e ou I_F spécifié	V_F		x	V	A2b
5.2	Courant de seuil	$I_{(TH)}$	x	x	mA	A2b
5.3	Flux énergétique au seuil	$\Phi_{e(TH)}$		x	mW	A2b
5.4	Courant direct au-dessus du seuil à Φ_e spécifié	ΔI_F		x	mA	A2b
5.5	Rendement différentiel à Φ_{e1} et Φ_{e2} ou ΔI_F spécifié	η_d	x	x	(mW/mA)	
5.6.1 ¹⁾	Longueur d'onde d'émission de crête à Φ_e ou ΔI_F spécifié (mode continu)	$\lambda_p(1)$	x	x	nm	A2b
5.6.2.1 ¹⁾ ou	Largeur de bande spectrale à Φ_e ou ΔI_F spécifié (mode continu)	$\Delta\lambda(1)$		x	nm	A2b
5.6.2.2 ¹⁾	Ecart de mode et nombre de modes longitudinaux à Φ_e ou ΔI_F spécifié (mode continu)	$\delta\lambda$ n_m	x ⁴⁾ x ⁴⁾	x ⁴⁾ x ⁴⁾	nm	A2b A2b
5.6.3 ¹⁾	Longueur d'onde d'émission de crête à Φ_e ou ΔI_F spécifié et en modulation	$\lambda_p(2)$	x	x	nm	A3
5.6.4 ¹⁾	Largeur de bande spectrale à Φ_e ou ΔI_F spécifié et en modulation	$\Delta\lambda(2)$		x	nm	A2b
5.7.1 ¹⁾	Longueur d'onde centrale à Φ_e ou I_F spécifié (mode continu)	$\bar{\lambda}(1)$	x	x	nm	A2b
5.7.2 ¹⁾	Largeur de bande spectrale efficace à Φ_e ou I_F spécifié (mode continu)	$\Delta\lambda_{rms}(1)$	x ⁴⁾	x	nm	A2b
5.7.3 ¹⁾	Ecart de mode et nombre de modes longitudinaux Φ_e ou ΔI_F spécifié (mode continu)	$\delta\lambda$ n_m	x ⁴⁾ x	x ⁴⁾ x	nm	A2b A2b
5.7.4 ¹⁾	Longueur d'onde centrale à Φ_e ou I_F spécifié et en modulation	$\bar{\lambda}(2)$	x	x	nm	A3
5.7.5 ¹⁾	Largeur spectrale efficace à Φ_e ou I_F spécifiés et en modulation	$\Delta\lambda_{rms}(2)$	x ⁴⁾	x	nm	A3
¹⁾ Les paragraphes 5.6 et/ou 5.7 doivent être donnés en tant que caractéristiques spectrales. ⁴⁾ S'il y a lieu (selon l'application).						

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).]

[Curves should preferably be given in clause 10 of this standard.]

Sub-clause	Characteristics and conditions at 25 °C for laser module with Peltier cooler, $T_{\text{case}} = 25 \text{ °C}$ for laser module without Peltier cooler, unless otherwise stated	Symbol	Value		Unit	Tested in sub-group
			Min.	Max.		
	<i>Laser diode</i>					
5.1	Forward voltage at specified Φ_e or I_F	V_F		x	V	A2b
5.2	Threshold current	$I_{(\text{TH})}$	x	x	mA	A2b
5.3	Radiant power at threshold	$\Phi_{e(\text{TH})}$		x	mW	A2b
5.4	Forward current above threshold at specified Φ_e	ΔI_F		x	mA	A2b
5.5	Differential efficiency at specified Φ_{e1} and Φ_{e2} or ΔI_F	η_d	x	x	(mW/mA)	
5.6.1 ¹⁾	Peak emission wavelength at specified Φ_e or ΔI_F (continuous wave operation)	$\lambda_p(1)$	x	x	nm	A2b
5.6.2.1 ¹⁾ or	Spectral radiation bandwidth at specified Φ_e or ΔI_F (continuous wave operation)	$\Delta\lambda(1)$		x	nm	A2b
5.6.2.2 ¹⁾	Mode spacing and number of longitudinal modes at specified Φ_e or ΔI_F (continuous wave operation)	$\delta\lambda$	x ⁴⁾	x ⁴⁾	nm	A2b
		n_m	x ⁴⁾	x ⁴⁾		A2b
5.6.3 ¹⁾	Peak emission wavelength at specified Φ_e or ΔI_F and modulation condition	$\lambda_p(2)$	x	x	nm	A3
5.6.4 ¹⁾	Spectral radiation bandwidth at specified Φ_e or ΔI_F and modulation condition	$\Delta\lambda(2)$		x	nm	A2b
5.7.1 ¹⁾	Central wavelength at specified Φ_e or I_F (continuous wave operation)	$\bar{\lambda}(1)$	x	x	nm	A2b
5.7.2 ¹⁾	R.M.S. spectrum bandwidth at specified Φ_e or I_F (continuous wave operation)	$\Delta\lambda_{\text{rms}}(1)$	x ⁴⁾	x	nm	A2b
5.7.3 ¹⁾	Mode spacing and number of longitudinal modes at specified Φ_e or ΔI_F (continuous wave operation)	$\delta\lambda$	x ⁴⁾	x ⁴⁾	nm	A2b
		n_m	x	x		A2b
5.7.4 ¹⁾	Central wavelength at specified Φ_e or I_F and modulation condition	$\bar{\lambda}(2)$	x	x	nm	A3
5.7.5 ¹⁾	R.M.S. spectrum bandwidth at specified Φ_e or I_F and modulation condition	$\Delta\lambda_{\text{rms}}(2)$	x ⁴⁾	x	nm	A3
1) Subclauses 5.6 and/or 5.7 shall be given as spectral characteristics.						
4) Where appropriate (related to the application).						

Para- graphe	Caractéristiques et conditions à 25 °C pour les modules lasers avec élément de refroidissement Peltier $T_{\text{case}} = 25$ °C pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier, sauf indication contraire	Symbole	Valeur		Unité	Essayé en sous-groupe
			Min.	Max.		
5.8.1 ³⁾	Largeur de raie spectrale à Φ_e ou ΔI_F spécifié et en modulation	$\Delta\lambda_L$		x	nm	A2b
5.8.2 ³⁾	Rapport de suppression de mode à Φ_e ou ΔI_F et conditions de modulation spécifiées	SMS	x		dB	A2b
5.9.1	Glissement spectral entre $\Phi_e(1)$ et $\Phi_e(2)$ et $\Delta I_F(1)$ et $\Delta I_F(2)$ spécifiés	$\Delta\lambda_C$		x	nm	A2b
5.9.2 ²⁾	Glissement spectral entre $T_{\text{case}}(1)$ et $T_{\text{case}}(2)$	$\Delta\lambda_T$		x	nm	A4
5.10.1	Temps de commutation à ΔI_F ou $\Delta\Phi_e$, courant d'entrée pulsé, largeur d'impulsion et rapport cyclique spécifiés: – temps de croissance – temps de décroissance – temps de retard ²⁾	t_r t_f $t_{d(\text{on})}$ $t_{d(\text{off})}$		x x x x	ns ns ns ns	
ou						
5.10.2	Fréquence de coupure à Φ_e ou ΔI_F spécifié et index de modulation	f_c			MHz (GHz)	A3
5.11	Rapport porteur/bruit à Φ_e ou ΔI_F spécifiés, fréquence de bruit, largeur de bande et profondeur de modulation	C/N		x	dB	A3
	<i>Photodiode de commande</i>					
5.12	Courant d'obscurité à $\Phi_e = 0$ et V_R spécifiés	$I_{R(D)}$		x	nA	A2b
5.13	Courant de la diode de commande à Φ_e ou ΔI_F et V_R spécifiés	I_M	x	x	A	A2b
5.14	Temps de croissance et de décroissance à Φ_e ou ΔI_F et V_R spécifiés	t_r, PD t_f, PD		x x	ns ns	A3 A3
ou						
5.15	Capacité à V_R et fréquence spécifiées	$C_{\text{tot}, PD}$		x	nF(pF)	A3
ou						
5.16	Variation du coefficient d'asservissement sur une gamme de température de 25 °C à T_{case} max. ou T_{amb} max. à Φ_e ou ΔI_F^* et V_R spécifiés	ER_1		x	%	A2b
et/ou						
5.17	Variation du coefficient d'asservissement sur une gamme de température de 25 °C à T_{case} max. ou T_{amb} max. à Φ_e ou ΔI_F^* et V_R spécifiés <i>Capteur de température²⁾</i>	ER_2		x	%	A2b
5.18	Résistance à courant de capteur spécifié	R_s	x	x	Ω	A2b
5.19	Pente de la résistance dans une gamme de température de $T_{\text{embase}}(1)$ à $T_{\text{embase}}(2)$ sous courant de capteur spécifié <i>Élément de refroidissement²⁾</i>	$\Delta R/R_s$	x	x	Ω/K	A3
5.20	Courant de l'élément de refroidissement nécessaire pour une variation de la température de T_{case} min. à T_{case} max. à Φ_e ou ΔI_F^* spécifiés	I_p		x	mA(A)	A2b
5.21	Tension de l'élément de refroidissement nécessaire pour changer la température de T_{case} min. ou T_{amb} min. à T_{case} max. T_{amb} max. à Φ_e ou ΔI_F^* spécifiés	V_p		x	V	A2b

²⁾ Si nécessaire

³⁾ Pour diode laser monomode.

NOTE – ΔI_F^* signifie augmentation du courant direct par rapport au courant de seuil: $I_F - I_{(TH)}$.

Sub clause	Characteristics and conditions at 25 °C for laser module with Peltier cooler, $T_{case} = 25\text{ °C}$ for laser module without Peltier cooler, unless otherwise stated	Symbol	Value		Unit	Tested in sub-group
			Min.	Max.		
5.8.1 ³⁾	Spectral linewidth at specified Φ_o or ΔI_F and modulation condition	$\Delta\lambda_L$		x	nm	A2b
5.8.2 ³⁾	Side-mode suppression ratio at specified Φ_o or ΔI_F and modulation condition	SMS	x		dB	A2b
5.9.1	Spectral shift between specified $\Phi_o(1)$ and $\Phi_o(2)$ or $\Delta I_F(1)$ and $\Delta I_F(2)$	$\Delta\lambda_C$		x	nm	A2b
5.9.2 ²⁾	Spectral shift between specified $T_{case}(1)$ and $T_{case}(2)$	$\Delta\lambda_T$		x	nm	A4
5.10.1	Switching times at specified ΔI_F or $\Delta\Phi_o$, input pulse current, pulse width and duty cycle: - rise time - fall time - delay times ²⁾	t_r t_f $t_{d(on)}$ $t_{d(off)}$		x x x x	ns ns ns ns	
or						
5.10.2	Cut-off frequency at specified Φ_o or ΔI_F and modulation index	f_c			MHz (GHz)	A3
5.11	Carrier-to-noise ratio at specified Φ_o or ΔI_F , noise frequency, bandwidth and modulation depth	C/N		x	dB	A3
	<i>Monitor photodiode</i>					
5.12	Dark current at $\Phi_o = 0$ and specified V_R	$I_{R(D)}$		x	nA	A2b
5.13	Monitor current at specified Φ_o or ΔI_F and V_R	I_M	x	x	A	A2b
5.14	Rise time and fall time at specified Φ_o or ΔI_F and V_R	$t_{r, PD}$ $t_{f, PD}$		x x	ns ns	A3 A3
or						
5.15	Capacitance at specified V_R and frequency	$C_{tot, PD}$		x	nF(pF)	A3
or						
5.16	Tracking error between temperature range from 25 °C to T_{case} max. or T_{amb} max. at specified Φ_o or ΔI_F^* and V_R	ER_1		x	%	A2b
and/or						
5.17	Tracking error between temperature range from de 25 °C at specified T_{case} max. or T_{amb} max. at specified Φ_o or ΔI_F^* and V_R specified	ER_2		x	%	A2b
	<i>Thermal sensor²⁾</i>					
5.18	Resistance at specified sensor current	R_s	x	x	Ω	A2b
5.19	Slope of resistance between specified temperature range from $T_{sub}(1)$ to $T_{sub}(2)$ under specified sensor current	$\Delta R/R_s$	x	x	Ω/K	A3
	<i>Thermal electric cooler²⁾</i>					
5.20	Cooler current necessary for changing the temperature from T_{case} min. to T_{case} max. at specified Φ_o or ΔI_F^*	I_p		x	mA(A)	A2b
5.21	Cooler voltage necessary for changing the temperature from T_{case} min. or T_{amb} min. to T_{case} max. T_{amb} max. at specified Φ_o or ΔI_F^*	V_p		x	V	A2b

2) If required.
3) For single mode laser diode.
NOTE - ΔI_F^* means increment of the forward current above threshold current; $I_F - I_{(TH)}$.

6 Marquage

[Toute information particulière autre que celle figurant dans la case [7] (article 1) et/ou le paragraphe 2.5 de la CEI 747-10 doit être spécifiée ici.]

7 Renseignements à donner dans les commandes

[Sauf spécification 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 la qualité définie au paragraphe 3.7 de la spécification intermédiaire et, si nécessaire, séquence de sélection définie au paragraphe 3.6 de la spécification intermédiaire;
- 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 exactes d'essai à utiliser pour un type donné, conformément aux indications données dans la CEI 757-5 pour l'essai considéré. «X» signifie qu'une valeur est à indiquer dans la 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.]

[Le choix entre des variantes d'essais ou des méthodes d'essais doit être fait lors de la rédaction d'une spécification particulière.]

[Dans cette partie, les numéros d'articles donnés en référence dans ce qui suit renvoient à la spécification générique sauf indication contraire et les méthodes d'essais sont indiquées au paragraphe 3.4 de la spécification intermédiaire]

[Pour les exigences de prélèvements, se reporter ou reproduire les valeurs du paragraphe 3.7 de la spécification intermédiaire selon la catégorie d'assurance de la qualité.]

[Pour le groupe A, le choix entre système NQA et NQT est à faire dans la spécification particulière.]

6 Marking

[Any particular information other than that given in box [7] (clause 1) and/or subclause 2.5 of IEC 747-10.]

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 subclause 3.7 of the sectional specification and, if required, screening sequence as defined in subclause 3.6 of the sectional specification;
- 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 747-5. 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 or test methods shall be made when a detail specification is written.]

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

[For sampling requirements, either refer to or reproduce the values of subclause 3.7 of the sectional specification, according to the applicable category of assessed quality.]

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

GROUPE A

Contrôles lot par lot

Tous les essais sont non destructifs (3.6.6)

Examen	Symbole	Référence	Conditions à $T_{sub} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser avec élément de refroidissement Peltier $T_{case} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier sauf spécification contraire (voir article 4 de la spécification générique)	Contrôle ou assurance/limites	
				Min.	Max.
<i>Sous-groupe A1</i> Examen visuel externe			Spécification générique 4.2.1.1		
<i>Sous-groupe A2a</i> Dispositifs inopérants				Voir note 2 à la fin de l'article 10	
<i>Sous-groupe A2b</i> Diode laser					
Courant direct au-dessus du seuil	ΔI_F^*	CEI 747-5	Φ_e spécifié		x
Tension directe	V_F	CEI 747-1	Φ_e ou ΔI_F^* spécifié		x
Courant de seuil	$I_{(TH)}$	CEI 747-5	$I_F = I_{(TH)}$	x	x
Flux énergétique au seuil	$\Phi_{(TH)}$	CEI 747-5	$I_F = I_{(TH)}$		x
Rendement différentiel	η_d	CEI 747-5	Φ_{e1} et Φ_{e2} , ou ΔI_F^* spécifié	x	x
Longueur d'onde d'émission maximale et/ou longueur d'onde centrale	$\lambda_p(1)$	CEI 747-5	Φ_e ou ΔI_F^* spécifié (mode continu)	x	x
	$\bar{\lambda}(1)$	CEI 747-5	Φ_e ou ΔI_F^* spécifié (mode continu)	x	x
Largeur de spectre ou	$\Delta\lambda(1)$	CEI 747-5	Φ_e ou ΔI_F^* spécifié (mode continu)		x
Ecart de mode et nombre de modes longitudinaux	$\delta\lambda$ n_m	CEI 747-5	Φ_e ΔI_F^* spécifié (mode continu)	x ⁴⁾ x ⁴⁾	x ⁴⁾ x ⁴⁾
Largeur spectrale efficace ²⁾	$\Delta\lambda_{rms}(1)$	CEI 747-5	Φ_e ou ΔI_F^* spécifié (mode continu)	x ⁴⁾	x
Largeur de raie spectrale ²⁾	$\Delta\lambda_L$	CEI 747-5	Φ_e ou ΔI_F^* et condition de modulation spécifiée		x
Rapport de suppression de mode ²⁾	SMS	CEI 747-5	Φ_e et ΔI_F^* et condition de modulation spécifiée	x	
<i>Photodiode de commande</i>					
Courant d'obscurité	IR(D)	CEI 747-5	V_R spécifié, $\Phi_e = 0$		x
Courant de la diode de commande	I_M	CEI 747-5	Φ_e ou ΔI_F^* et V_R spécifié	x	x
Variation du coefficient d'asservissement et/ou	E_{R1}	CEI 747-5	25 °C de T_{case} min. ou T_{amb} min. Φ_e ou ΔI_F^* et V_R spécifié		x
Variation du coefficient d'asservissement	E_{R2}	CEI 747-5	25 °C de T_{case} min. ou T_{amb} min. Φ_e ou ΔI_F^* et V_R spécifié		
²⁾ S'il y a lieu. ⁴⁾ S'il y a lieu (selon l'application).					

GROUP A

Lot-by-lot tests

All tests are non-destructive (3.6.6)

Examination	Symbol	Reference	Conditions at $T_{\text{sub}} = 25\text{ °C}$ for laser modules with Peltier cooler, $T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$ for laser modules without Peltier cooler unless otherwise stated (see the generic specification, clause 4)	Inspection or test requirements/limits	
				Min.	Max.
<i>Sub-group A1</i> External visual inspection			Generic specification 4.2.1.1		
<i>Sub-group A2a</i> Non-operative devices				See note 2 at end of clause 10	
<i>Sub-group A2b</i> Laser diode					
Forward current above threshold	ΔI_F^*	IEC 747-5	Φ_e specified		x
Forward voltage	V_F	IEC 747-1	Φ_e or ΔI_F^* specified		x
Threshold current	$I_{(TH)}$	IEC 747-5		x	x
Radiant power at threshold	$\Phi_{(TH)}$	IEC 747-5	$I_F = I_{(TH)}$		x
Differential efficiency	η_d	IEC 747-5	Φ_{e1} and Φ_{e2} , or ΔI_F^* specified	x	x
Peak emission wavelength and/or central wavelength	$\lambda_p(1)$	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* specified (continuous wave operation)	x	x
	$\bar{\lambda}(1)$	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* specified (continuous wave operation)	x	x
Spectral width or	$\Delta\lambda(1)$	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* specified (continuous wave operation)		x
Mode spacing and number of longitudinal modes	$\delta\lambda$ n_m	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* specified (continuous wave operation)	x ⁴⁾ x ⁴⁾	x ⁴⁾ x ⁴⁾
RMS spectral bandwidth ²⁾	$\Delta\lambda_{\text{rms}}(1)$	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* specified (continuous wave operation)	x ⁴⁾	x
Spectral linewidth ²⁾	$\Delta\lambda_L$	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* and modulation condition specified		x
Side mode suppression ratio ²⁾	SMS	IEC 747-5	Φ_e and ΔI_F^* and modulation condition specified	x	
<i>Monitor photodiode</i>					
Dark current	IR(D)	IEC 747-5	V_R specified, $\Phi_e = 0$		x
Monitor current	I_M	IEC 747-5	Φ_e or ΔI_F^* and V_R specified	x	x
Tracking error and/or	E_{R1}	IEC 747-5	25 °C de T_{case} min. or T_{amb} min. Φ_e or ΔI_F^* and V_R specified		x
Tracking error	E_{R2}	IEC 747-5	25 °C de T_{case} min. or T_{amb} min. Φ_e or ΔI_F^* and V_R specified		
2) Where appropriate.					
4) Where appropriate (related to the application).					

GROUPE A (fin)

Examen	Symbole	Référence	Conditions à $T_{\text{sub}} = 25^\circ\text{C}$ pour les modules lasers avec élément de refroidissement Peltier $T_{\text{case}} = 25^\circ\text{C}$ pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier sauf spécification contraire (voir article 4 de la spécification générique)	Contrôle ou assurance/limites	
				Min.	Max.
<i>Capteur de température</i> ²⁾					
Résistance	R_s		Capteur de courant spécifié	x	x
<i>Élément de refroidissement</i> ²⁾					
Élément de refroidissement courant	I_{PE}		Φ_θ ou ΔI_F^* spécifié		x
Élément de refroidissement tension	V_{PE}		Φ_θ ou ΔI_F^* spécifié		x
<i>Sous-groupe A3</i>					
<i>Diode laser</i>					
Longueur d'onde d'émission maximale et/ou longueur d'onde centrale	$\lambda_p(2)$ $\bar{\lambda}(2)$	CEI 747-5 CEI 747-5	Φ_θ ou ΔI_F^* condition de modulation spécifiée	x	x
Largeur de spectre d'émission et/ou Largeur spectrale efficace	$\Delta\lambda(2)$ $\Delta\lambda_{\text{rms}}(2)$	CEI 747-5 CEI 747-5	Φ_θ ou ΔI_F^* condition de modulation spécifiée	x ⁵⁾ x ⁵⁾	x x
soit:					
Temps de commutation	t_r t_f	CEI 747-5	Φ_θ ou ΔI_F^* courant pulsé, largeur d'impulsion et rapport cyclique spécifiés		x x x
		$t_{\text{d(on)}}(2)$ $t_{\text{d(off)}}(2)$			x
soit:					
Fréquence de coupure	f_c	CEI 747-5	ΔI_F^* ou Φ_θ facteur de modulation spécifié	x	
Rapport porteur/bruit ²⁾	C/N	CEI 747-5	ΔI_F^* ou Φ_θ , f_0 , B, f_m et m spécifiés		x
<i>Photodiode de commande</i>					
Temps de commutation	t_r t_f	CEI 747-5	Φ_θ ou ΔI_F^* courant pulsé, largeur d'impulsion et rapport cyclique spécifiés		x x
Capacité	(C_{tot}) , PD		V_R et fréquence spécifiés		x
<i>Capteur de température</i> ²⁾					
Pente de résistance	$\Delta R/R_s$		$T_{\text{embase}}(1)$, $T_{\text{embase}}(2)$ et courant du capteur spécifiés	x	x
<i>Sous-groupe A4</i>					
<i>Diode laser</i>					
Glissement spectral	$\Delta\lambda_C$	CEI 747-5	$\Phi_\theta(1)$ et $\Phi_\theta(2)$ ou $\Delta I_F^*(1)$ et $\Delta I_F^*(2)$ spécifiés		x
Glissement spectral ⁵⁾	$\Delta\lambda_T$	CEI 747-5	$T_{\text{case}}(1)$ et $T_{\text{case}}(2)$ spécifiés		x
²⁾ S'il y a lieu. ⁵⁾ Pour le module laser sans élément de refroidissement.					

GROUP A (concluded)

Examination	Symbol	Reference	Conditions at $T_{\text{sub}} = 25^\circ\text{C}$ for laser module with Peltier cooler, $T_{\text{case}} = 25^\circ\text{C}$ for laser module without Peltier cooler unless otherwise stated (see the generic specification, clause 4)	Inspection or test requirements/limits	
				Min.	Max.
<i>Thermal sensor</i> ²⁾					
Resistance	R_s		Sensor current specified	x	x
<i>Thermal electric cooler</i> ²⁾					
Cooler current	I_{PE}		Φ_θ or ΔI_F^* specified		x
Cooler voltage	V_{PE}		Φ_θ or ΔI_F^* specified		x
<i>Sub-group A3</i>					
<i>Laser diode</i>					
Peak emission wavelength and/or central wavelength	$\lambda_p(2)$ $\bar{\lambda}(2)$	IEC 747-5 IEC 747-5	Φ_θ or ΔI_F^* specified modulation condition	x	x
Spectral radiation bandwidth and/or RMS spectral bandwidth	$\Delta\lambda(2)$ $\Delta\lambda_{\text{rms}}(2)$	IEC 747-5 IEC 747-5	Φ_θ or ΔI_F^* specified modulation condition	x ⁵⁾ x ⁵⁾	x x
either:					
Switching times	t_r t_f	IEC 747-5	Φ_θ or ΔI_F^* , input pulse current, pulse width and duty cycle specified		x x x
		$t_{\text{d(on)}}(2)$ $t_{\text{d(off)}}(2)$			x
or:					
Cut-off frequency	f_c	IEC 747-5	ΔI_F^* or Φ_θ modulation factor specified	x	
Carrier-to-noise ratio ²⁾	C/N	IEC 747-5	ΔI_F^* or Φ_θ , f_0 , B, f_m and m specified		x
<i>Monitor photodiode</i>					
Switching times	t_r t_f	IEC 747-5	Φ_θ or ΔI_F^* , input pulse current, pulse width and duty cycle specified		x x
Capacitance	(C_{tot}) , PD		V_R and frequency specified		x
<i>Thermal sensor</i> ²⁾					
Slope of resistance	$\Delta R/R_s$		$T_{\text{sub}}(1)$, $T_{\text{sub}}(2)$ and sensor current specified	x	x
<i>Sub-group A4</i>					
<i>Laser diode</i>					
Spectral shift	$\Delta\lambda_C$	IEC 747-5	$\Phi_\theta(1)$ and $\Phi_\theta(2)$ or $\Delta I_F^*(1)$ and $\Delta I_F^*(2)$ specified		x
Spectral shift ⁵⁾	$\Delta\lambda_T$	IEC 747-5	$T_{\text{case}}(1)$ and $T_{\text{case}}(2)$ specified		x
²⁾ Where appropriate. ⁵⁾ For laser module without Peltier cooler.					

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 $T_{sub} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser avec élément de refroidissement Peltier $T_{case} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier sauf spécification contraire (voir article 4 de la spécification générique)	Contrôle ou assurance/limites	
			Min.	Max.
Sous-groupe B1 Dimensions		4.2.2/annexe B de la spécification générique	(Voir article 1 case [7])	
Sous-groupe B3 (D) Courbure de la fibre amorce	CEI 749 si applicable	Force = (voir 749, ch. II, par. 1.1.2)	Pas de détérioration	
Sous-groupe B4 (D) Soudabilité	CEI 749 ch. II, par. 2.1	Comme spécifié	Bon mouillage	
Sous-groupe B5 (D) Variations rapides de la température suivies par un essai accéléré de chaleur humide avec mesures finales: - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - V_F - $I_R(D)$ du moniteur PD	CEI 749 ch. III, art. 1 CEI 749-1, 5B	$n \geq 50$ Comme spécifié Comme en A2b	0,9 IVD*	1,1 IVD LSS LSS 10 IVD
Sous-groupe B5b** Cycle thermique par intermittence	Doit être proposé	A l'étude		
Sous-groupe B8 Endurance électrique avec mesures finales: - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - $I_R(D)$ du moniteur PD		168 h, T_{sub} et $T_{case} = 70\text{ °C}$ pour modèle avec élément de refroidissement, $T_{case} = 70\text{ °C}$ pour modèle sans élément de refroidissement $\Delta I_F = \Delta I_{Fmax}$. (sauf indication contraire) Comme en A2b	0,9 IVD 0,9 IVD	1,1 IVD 1,1 IVD 10 IVD
Sous-groupe RCLA		Information par attributs pour B3, B4, B5 et B8		
** S'il y a lieu * «IVD» signifie la valeur individuelle pour chaque échantillon.				

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	Reference	Conditions at $T_{sub} = 25\text{ °C}$ for laser modules with Peltier cooler, $T_{case} = 25\text{ °C}$ for laser modules without Peltier cooler unless otherwise stated (see the generic specification, clause 4)	Inspection or test requirements/limits	
			Min.	Max.
<i>Sub-group B1</i> Dimensions		Generic specification 4.2.2/appendix B	(see clause 1, box [7])	
<i>Sub-group B3</i> (D) Lead bending, including pigtail	IEC 749 if applicable	Force = (see 749, ch. II, subcl. 1.1.2)	No damage	
<i>Sub-group B4</i> (D) Solderability	IEC 749 ch. II, subcl. 2.1	As specified	Good wetting	
<i>Sub-group B5</i> (D) Rapid change of temperature followed by accelerated damp heat with final measurements: - Φ_e or ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - V_F - $I_R(D)$ of monitor PD	IEC 749 ch. III, cl. 1 IEC 749-1, 5B	$n > = 50$ As specified } As for A2b	0,9 IVD*	1,1 IVD USL USL 10 IVD
<i>Sub-group B5b**</i> Temperature cycle for thermal intermittent	To be proposed	Under consideration		
<i>Sub-group B8</i> Electrical endurance with final measurements: - Φ_e or ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - $I_R(D)$ of monitor PD		168 h, T_{sub} and $T_{case} = 70\text{ °C}$ for module with cooler, $T_{case} = 70\text{ °C}$ for module without cooler, $\Delta I_F = \Delta I_F \text{ max.}$ (unless otherwise specified) } As for A2b	0,9 IVD 0,9 IVD	1,1 IVD 1,1 IVD 10 IVD
<i>Sub-group CRRL</i> Attributes information for B3, B4, B5 and B8				
** Where appropriate # "IVD" means the individual value for each 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 $T_{sub} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser avec élément de refroidissement Peltier $T_{case} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier sauf spécification contraire (voir article 4 de la spécification générique)	Contrôle ou assurance/limites	
			Min.	Max.
<i>Sous-groupe C1</i> Dimensions		4.2.2/annexe B de la spécification générique	(Voir article 1 case [7])	
<i>Sous-groupe C2a</i> Caractéristiques électriques et optiques 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) et soit: Rapport porteur/bruit (C/N) ou Bruit intensité relative (RIN) ou Capacité totale du moniteur ($C_{tot, PD}$)		} Comme en A3	x	x
		Comme en A3		x
		Comme en A3		x
		Comme en A3		x
		V_R et fréquence spécifiés		x
<i>Sous-groupe C2b</i> Mesures à températures spécifiées courant et/ou tension			Si nécessaire	
<i>Sous-groupe C3</i> (D) Robustesse des terminaisons: - pliage des connexions électriques - pliage des fibres	CEI 749, ch. II, art. 1	Comme spécifié		x
				x
<i>Sous-groupe C4</i> (D) Résistance à la chaleur de soudage avec mesures finales: - inspection visuelle - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - $I_{R(D)}$ du moniteur PD	CEI 749, ch. II, par. 2.2	} Comme en A1	LIS	LSS
		Comme en A2b		LSS
				LSS
<i>Sous-groupe C5</i> Changement rapide de température avec mesures finales: - Φ_e ou ΔI_F^*	CEI 749, ch. III, art. 1 CEI 68-2-14	Essai Nb Nombre de cycles >100 Comme en A2b	0,9 IVD [#]	1,1 IVD
[#] «IVD» signifie la valeur individuelle pour chaque échantillon.				

GROUP C
Periodic tests

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

Only tests marked (D) are destructive(3.6.6)

Examination	Reference	Conditions at $T_{sub} = 25\text{ °C}$ for laser modules with Peltier cooler, $T_{case} = 25\text{ °C}$ for laser modules without Peltier cooler unless otherwise stated (see the generic specification, clause 4)	Inspection or test requirements/limits	
			Min.	Max.
<i>Sub-group C1</i> Dimensions		Generic specification 4.2.2/appendix B	(see clause 1, box [7])	
<i>Sub-group C2a</i> Electrical and optical characteristics either: - rise time (t_r) - fall time (t_f) - delay times ($t_{d(on)}$, $t_{d(off)}$) or - cut-off frequency (f_c) and either: carrier-to-noise ratio (C/N) or relative intensity noise (RIN) or total capacitance of monitor ($C_{tot, PD}$)		} As for A3 } As for A3 } As for A3 } As for A3 } V_R and frequency specified	x	x x x x x x x
<i>Sub-group C2b</i> Measurement at specified temperature current and/or voltage			if required	
<i>Sub-group C3</i> (D) Robustness of terminations: - electrical lead bending - fibre bending	IEC 749, ch. II, cl. 1	As specified		x x
<i>Sub-group C4</i> (D) Resistance to soldering heat with final measurements: - visual inspection - Φ_θ or - ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - $I_{R(D)}$ of monitor PD	IEC 749, ch. II, subcl. 2.2	} As specified } As for A1 } As for A2b	LSL	USL USL USL
<i>Sub-group C5</i> Rapid change of temperature with final measurements: - Φ_θ or ΔI_F^*	IEC 749, ch. III, cl. 1 IEC 68-2-14	Test Nb Number of cycles >100 As for A2b	0,9 IVD [#]	1,1 IVD
[#] "IVD" means the individual value for each sample.				

GROUPE C (fin)

Examen ou essai	Référence	Conditions à $T_{sub} = 25\text{ °C}$ pour les modules lasers avec élément de refroidissement Peltier $T_{case} = 25\text{ °C}$ pour les modules laser sans élément de refroidissement Peltier sauf spécification contraire (voir article 4 de la spécification générique)	Contrôle ou assurance/limites	
			Min.	Max.
Sous-groupe C6 Chocs ou vibrations suivis de: Accélération constante avec mesures finales: - étanchéité - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - $I_{R(D)}$ du moniteur PD	CEI 749, ch. II, art. 3 ou 4 CEI 749, ch. II, art. 5 CEI 749, ch. III, art. 7	Comme spécifié Comme en A2b	LIS	LSS LSS LSS
Sous-groupe C7 (D) Essai continu de chaleur humide ou Essai cyclique de chaleur humide avec mesures finales: - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - $I_{R(D)}$ du moniteur PD	CEI 749, ch. III, art. 5A CEI 749, ch. III, art. 4	Comme spécifié Comme en A2b	0,9 IVD 0,9 IVD	1,1 IVD 1,1 IVD 10 IVD
Sous-groupe C8 Endurance électrique avec mesures finales: - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - V_F - $I_{R(D)}$ du moniteur PD - Δ_p - $\Delta\lambda$		$T_{embase} = T_{case} = 70\text{ °C}$ pour module avec élément de refroidissement $T_{case} = 70\text{ °C}$ pour module sans élément de refroidissement 1 000 h min., $I_F^* = I_F \text{ max.}$ sauf indication contraire Comme en A2b	0,9 IVD* 0,9 IVD 0,9 IVD IVD- α^{**} LIS	1,1 IVD 1,1 IVD 1,1 IVD 1,2 LSS 10 IVD IVD+ α^{**} LSS
Sous-groupe C9 (D) Stockage à haute température (applicable seulement si $T_{stg \text{ max.}} > 70\text{ °C}$) avec mesures finales: - Φ_e ou ΔI_F^* - $I_{(TH)}$ - V_F - $I_{R(D)}$ du moniteur PD - R du capteur thermique	CEI 749, ch. III, art. 2	1 000 h min. à $T_{stg \text{ max.}}$ Comme en A2b	0,9 IVD 0,9 IVD 0,9 IVD LIS	1,1 IVD 1,1 IVD 1,1 IVD 1,2 LSS 10 IVD LSS
Sous-groupe RCLA		Information par attributs pour C3, C5, C6 et C9. Information par mesure avant et après C8		

** α doit apparaître s'il s'agit d'une spécification particulière, selon l'application.

* «IVD» signifie la valeur individuelle pour chaque échantillon.

GROUP C (concluded)

Examination	Reference	Conditions at $T_{\text{sub}} = 25\text{ °C}$ for laser module with Peltier cooler, $T_{\text{case}} = 25\text{ °C}$ for laser module without Peltier cooler unless otherwise stated (see the generic specification, clause 4)	Inspection or test requirements/limits	
			Min.	Max.
Sub-group C6 Shocks or vibrations followed by: Acceleration, steady-state with final measurements: - sealing - Φ_e or ΔI_F^* - $I_{(\text{TH})}$ - $I_{\text{R(D)}}$ of monitor PD	IEC 749, ch. II, cl. 3 or 4 IEC 749, ch. II, cl. 5 IEC 749, ch. III, cl. 7	As specified As for A2b	LSL	USL USL USL
Sub-group C7 (D) Damp heat, steady state, or Damp heat, cyclic, with final measurements: - Φ_e or ΔI_F^* - $I_{(\text{TH})}$ - $I_{\text{R(D)}}$ of monitor PD	IEC 749, ch. III, cl. 5A IEC 749, ch. III, cl. 4	As specified As for A2b	0,9 IVD 0,9 IVD	1,1 IVD 1,1 IVD 10 IVD
Sub-group C8 Electrical endurance with final measurements: - Φ_e or ΔI_F^* - $I_{(\text{TH})}$ - V_F - $I_{\text{R(D)}}$ of monitor PD - Δ_P - $\Delta\lambda$		$T_{\text{sub}} = T_{\text{case}} = 70\text{ °C}$ for module with cooler, $T_{\text{case}} = 70\text{ °C}$ for module without cooler, 1 000 h min., $I_F^* = I_{\text{Fmax}}$, unless otherwise specified As for A2b	0,9 IVD [#] 0,9 IVD 0,9 IVD IVD- α^{**} LSL	1,1 IVD 1,1 IVD 1,1 IVD 1,2 USL 10 IVD IVD+ α^{**} USL
Sub-group C9 (D) Storage at high temperature (applicable only where $T_{\text{stg max.}} > 70\text{ °C}$) with final measurements: - Φ_e or ΔI_F^* - $I_{(\text{TH})}$ - V_F - $I_{\text{R(D)}}$ of monitor PD - R of thermal sensor	IEC 749, ch. III, cl. 2	1 000 h min. at $T_{\text{stg max.}}$ As for A2b	0,9 IVD 0,9 IVD 0,9 IVD LSL	1,1 IVD 1,1 IVD 1,1 IVD 1,2 USL 10 IVD USL
Sub-group C9RL		Attributes information for C3, C5, C6 and C9. Measurement information before and after C8		
** α should be specified in the detail specification depending on the application. # "IVD" means the individual value for each sample.				

9 Groupe D – Essais pour l'homologation

[Ces essais doivent être prescrits seulement pour l'homologation dans la spécification particulière lorsque c'est nécessaire.]

10 Renseignements supplémentaires (sauf pour inspection)

[A donner, si nécessaire, pour la spécification et l'utilisation du dispositif, par exemple:

- courbes de variation de température en fonction des valeurs limites;
- courant direct continu de la diode laser correspondant à Φ_{e00} ;

NOTE 1 – Φ_{e00} : Valeur de flux énergétique du module laser monté, représentative des performances et de la fiabilité des composants issus de la même filière technologique et soumis à la même assurance de qualité.

- courbes du flux énergétique émis en fonction de la température ou du coefficient de température;
- courbes du flux énergétique émis en fonction du courant direct;
- courbes de variation de longueur d'onde d'émission en fonction de la température ou du coefficient de température;
- diagramme de rayonnement;
- résistance thermique entre jonction et boîtier (pour les modules laser sans refroidissement Peltier);
- paramètres S_{11} ;
- temps de réponse du capteur thermique à la variation du courant de l'élément de refroidissement;
- définition complète d'un circuit de mesure ou d'une méthode additionnelle;
- encombrement dimensionnel détaillé.]

NOTE 2 – contrôle assurance/limites pour le sous-groupe A2a:

- court-circuit $V_F < 0,1 V_{F \max.}$
- circuit ouvert $V_F > 5 V_{F \max.}$

9 Group D – Qualification approval tests

[When required, this shall be prescribed in the detail specification for qualification approval only.]

10 Additional Information (not for inspection purpose)

[To be given only as far as necessary for the specification and use of the device, for instance:

- temperature derating curves referred to in the limiting values;
- d.c. forward current of the laser diode corresponding to Φ_{e00} ;

NOTE 1 – Φ_{e00} is the radiant power value of the laser chip on sub-mount, representative of the performance and reliability of devices manufactured using the same technology and submitted to the same quality assurance procedures.

- radiant output power versus temperature curve or coefficient;
- radiant output power versus forward current curve;
- change in peak emission wavelength versus temperature curve or coefficient;
- radiation diagram;
- thermal resistance between junction and case (for laser modules without Peltier cooler);
- S_{11} parameter;
- response time of the thermal sensor to the change of cooler current;
- complete definition of a circuit for measurement or of an additional method;
- detailed outline drawing.]

NOTE 2 – Inspection requirement/limits for sub-group A2a;

- short circuit $V_F < 0,1 V_{F \max.}$
- open circuit $V_F > 5 V_{F \max.}$

ICS 31.260
