

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62149-3**

Première édition  
First edition  
2004-01

---

---

**Composants et dispositifs actifs  
à fibres optiques –  
Normes de fonctionnement –**

**Partie 3:  
Emetteurs à diode laser  
à modulateur 2,5 Gbit/s intégré**

**Fibre optic active components  
and devices –  
Performance standards –**

**Part 3:  
2,5 Gbit/s modulator-integrated  
laser diode transmitters**

© IEC 2004 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: 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

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	8
1 Domaine d'application .....	10
2 Références normatives .....	10
3 Termes, définitions et symboles .....	12
3.1 Termes et définitions .....	12
3.2 Symboles .....	12
4 Paramètres du produit .....	12
4.1 Valeurs limites absolues .....	12
4.2 Environnement d'exploitation .....	14
4.3 Spécifications de fonctionnement .....	14
4.4 Diagramme .....	18
5 Essai .....	18
5.1 Essais de caractérisation .....	18
5.2 Essais de fonctionnement .....	22
6 Spécifications d'environnement .....	26
6.1 Sécurité générale .....	26
6.2 Sécurité du laser .....	26
Bibliographie .....	28
Figure 1 – Diagramme schématique .....	18
Tableau 1 – Valeurs limites absolues .....	14
Tableau 2 – Environnement d'exploitation .....	14
Tableau 3 – Conditions d'exploitation pour les spécifications de fonctionnement .....	14
Tableau 4 – Spécifications de fonctionnement .....	16
Tableau 5 – Essais de caractérisation .....	20
Tableau 6 – Plan d'essai de fonctionnement .....	22
Tableau 7 – Critères de refus des essais de fonctionnement recommandés .....	24

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	9
1 Scope .....	11
2 Normative references .....	11
3 Terms, definitions and symbols .....	13
3.1 Terms and definitions .....	13
3.2 Symbols .....	13
4 Product parameters .....	13
4.1 Absolute limiting ratings .....	13
4.2 Operating environment .....	15
4.3 Functional specification .....	15
4.4 Diagrams .....	19
5 Testing .....	19
5.1 Characterisation testing .....	19
5.2 Performance testing .....	23
6 Environmental specifications .....	27
6.1 General safety .....	27
6.2 Laser safety .....	27
Bibliography .....	29
Figure 1 – Schematic diagram .....	19
Table 1 – Absolute limiting ratings .....	15
Table 2 – Operating environment .....	15
Table 3 – Operating conditions for functional specification .....	15
Table 4 – Functional specification .....	17
Table 5 – Characterisation tests .....	21
Table 6 – Performance test plan .....	23
Table 7 – Recommended performance test failure criteria .....	25

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES – NORMES DE FONCTIONNEMENT–

#### Partie 3: Emetteurs à diode laser à modulateur 2,5 Gbit/s intégré

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62149-3 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/575/FDIS	86C/584/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.

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

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –  
PERFORMANCE STANDARDS –**
**Part 3: 2,5 Gbit/s modulator-integrated  
laser diode transmitters**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62149-3 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics

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

FDIS	Report on voting
86C/575/FDIS	86C/584/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.

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

La présente norme constitue la partie 3 de la série CEI 62179, publiée sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement*. Ces séries comportent une Partie 1, consacrée aux prescriptions générales, et d'un certain nombre de parties spécifiques à diverses familles d'émetteurs-récepteurs.

Partie 1: Généralités et lignes directrices

Partie 2: Dispositifs laser de surface émissive avec cavité verticale discrète

Partie 3: Emetteurs-récepteurs de diodes laser avec modulateur intégré de 2,5 Gbit/s

Partie 4: Emetteurs-récepteurs à fibres optiques de 1 300 nm pour application Gigabit Ethernet

Partie 5: Emetteurs-récepteurs ATM-PON avec circuits contrôleurs LD et CDR lcs

Partie 6: Emetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s à fibres optiques plastiques

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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

This standard constitutes Part 3 of the IEC 62149 series, published under the general title *Fibre optic active components and devices – Performance standards*. This series consists of Part 1, devoted to general requirements, and various additional parts, specific to individual module families.

Part 1: General and guidance

Part 2: Discrete vertical cavity surface emitting laser devices

Part 3: 2,5 Gbit/s modulator-integrated laser diode transmitters

Part 4: 1300-nm transceivers for Gigabit Ethernet application

Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver circuits and CDR ICs

Part 6: 650-nm 250-Mbit/s plastic optical fibre transceivers

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

Les émetteurs à diode laser sont utilisés pour convertir les signaux électriques en signaux optiques. La présente partie de la CEI 62149 couvre les normes de fonctionnement concernant les émetteurs à diode laser à modulateur 2,5 Gbit/s intégré destinés à des applications de télécommunication optique à canaux multiples à 1 550 nm, jusqu'à concurrence de 2,5 Gbit/s.

## INTRODUCTION

Fibre optic transmitters are used to convert electrical signals into optical signals. This specification covers the performance standard for 2,5 Gbit/s modulator-integrated laser diode transmitters for up to 2,5 Gbit/s multi-channel optical telecommunication applications at 1 550 nm.

## COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS A FIBRES OPTIQUES – NORMES DE FONCTIONNEMENT –

### Partie 3: Emetteurs à diode laser à modulateur 2,5 Gbit/s intégré

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62149 spécifie les normes de fonctionnement applicables aux émetteurs à diode laser à modulateur 2,5 Gbit/s intégré. Elle donne une définition des paramètres qui s'appliquent, et indique des ensembles d'essais et de mesures, ainsi que les conditions, sévérités et critères d'acceptation/de refus, qui sont clairement définis. Les essais sont prévus pour être réalisés à titre de vérification initiale de conception, pour prouver la capacité des produits à satisfaire aux exigences des normes de fonctionnement.

Un produit qui a montré qu'il remplissait toutes les exigences des normes de fonctionnement peut être déclaré comme conforme à ces normes, mais il convient qu'il soit ensuite contrôlé selon un programme d'assurance de la qualité.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*

CEI 60068-2-2, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

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

CEI 60068-2-14, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-27, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

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

CEI 60747-12-2, *Dispositifs à semiconducteurs – Partie 12: Dispositifs optoélectroniques – Section 2: Spécification particulière cadre pour modules à diode laser avec fibres amorces pour systèmes et sous-systèmes à fibres optiques*

CEI 60749-7, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 7: Mesure de la teneur en humidité interne et analyse des autres gaz résiduels*

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

## FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – PERFORMANCE STANDARDS –

### Part 3: 2,5 Gbit/s modulator-integrated laser diode transmitters

#### 1 Scope

This part of IEC 62149 covers the performance specification for 2,5 Gbit/s modulator-integrated laser diode transmitters. The performance standard contains a definition of the product performance requirements together with a series of sets of tests and measurements with clearly defined conditions, severities, and pass/fail criteria. The tests are intended to be run as an initial design verification to prove any product's ability to satisfy the performance standard's requirements.

A product that has been shown to meet all the requirements of a performance standard can be declared as complying with the performance standard, but should then be controlled by a quality assurance program.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60068-2-2, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests. Tests B: Dry heat*

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

IEC 60068-2-14, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests. Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-27, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests. Test Ea and guidance: Shock*

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

IEC 60747-12-2, *Semiconductor devices – Part 12: Optoelectronic devices – Section 2: Blank detail specification for laser diode modules with pigtail for fibre optic systems and sub-systems*

IEC 60749-7, *Semiconductor devices - Mechanical and climatic test methods - Part 7: Internal moisture content measurement and the analysis of other residual gases*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

CEI 60950-1: *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 62007-1: *Dispositifs optoélectroniques à semiconducteurs pour application dans les systèmes à fibres optiques – Partie 1: Valeurs limites et caractéristiques essentielles*

CEI/PAS 62179, *Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing human body model (HBM) (disponible en anglais seulement)*

UIT-T G.694-1: *Grilles spectrales pour les applications WDM, grille dense DWDM*

IEC 60950-1, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 62007-1: *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications – Part 1: Essential ratings and characteristics*

IEC/PAS 62179, *Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing human body model (HBM)*

ITU-T G.694-1: *Spectral grids for WDM applications: DWDM frequency grid*