

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62149-5**

Première édition  
First edition  
2003-09

---

---

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

**Partie 5:  
Emetteurs-récepteurs ATM-PON  
avec programme de gestion LD et ICs CDR**

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

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

© IEC 2003 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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**U**

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes, définitions et abréviations .....	14
3.1 Termes et définitions .....	14
3.2 Abréviations .....	16
4 Classification.....	16
5 Définition de produit .....	16
5.1 Description du module d'émetteur-récepteur .....	16
5.2 Description de forme appliquée .....	18
5.3 Schéma fonctionnel.....	18
5.4 Valeurs limites absolues.....	22
5.5 Spécification fonctionnelle.....	24
6 Essais .....	40
6.1 Essais de caractérisation.....	40
6.2 Essais de performance .....	44
7 Spécifications d'environnement .....	44
7.1 Sécurité générale .....	44
7.2 Sécurité du laser .....	44
7.3 Emission électromagnétique.....	46
Annexe A (normative) Mesure sur la tolérance au flux énergétique réfléchi (Tableau 3, Paramètre 13).....	48
Annexe B (normative) Niveau logique du signal d'alarme et du signal d'arrêt.....	52
Bibliographie.....	54
Figure 1 – Schéma fonctionnel (exemple) .....	20
Figure 2 – Relation de phase entre les signaux d'horloge et de données .....	36
Figure 3 – Schéma de circuit électrique recommandé pour l'interface de type TLVTTL (exemple) .....	38
Figure 4 – Schéma pour définir la puissance optique injectée sans entrée vers l'émetteur ....	38
Figure 5 – Schéma pour définir l'influence de la réflexion du signal sur les caractéristiques de transmission .....	40
Figure A.1 – Modèle pour incidence dans le récepteur ONU .....	48
Figure A.2 – Exemple de système pour mesurer la tolérance au flux énergétique réfléchi.....	50
Figure A.3 – Système recommandé pour mesurer la tolérance au flux énergétique réfléchi...	50

## CONTENTS

FOREWORD .....	7
INTRODUCTION .....	11
1 Scope .....	13
2 Normative references .....	13
3 Terms, definitions and abbreviations .....	15
3.1 Terms and definitions .....	15
3.2 Abbreviations .....	17
4 Classification .....	17
5 Product definition .....	17
5.1 Description of transceiver module .....	17
5.2 Description of applied form .....	19
5.3 Block diagram .....	19
5.4 Absolute limiting rating .....	23
5.5 Functional specification .....	25
6 Testing .....	41
6.1 Characterization testing .....	41
6.2 Performance testing .....	45
7 Environmental specifications .....	45
7.1 General safety .....	45
7.2 Laser safety .....	45
7.3 Electromagnetic emission .....	47
Annex A (normative) Measurement on tolerance to the reflected optical power (Table 3, Parameter 13) .....	49
Annex B (normative) Logic level of alarm and shutdown signal .....	53
Bibliography .....	55
Figure 1 – Functional block diagram (example) .....	21
Figure 2 – Relationship of phase between clock and data signals .....	37
Figure 3 – Recommended electrical circuit diagram for TLVTTL-type interface (example) .....	39
Figure 4 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter .....	39
Figure 5 – Schematic drawing for defining the influence of signal reflection on transmission characteristics .....	41
Figure A.1 – Model for incidence into ONU receiver .....	49
Figure A.2 – An example system to measure tolerance to the reflected optical power .....	51
Figure A.3 – A recommended system to measure tolerance to the reflected optical power .....	51

Tableau 1 – Valeurs limites maximales absolues.....	22
Tableau 2 – Environnement d'exploitation .....	24
Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques.....	26
Tableau 4 – Caractéristiques d'interfaces électriques (type PECL).....	32
Tableau 5 – Caractéristiques d'interfaces électriques (type TLVTTL) .....	34
Tableau 6 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension de sortie d'alarme (type TLVTTL).....	34
Tableau 7 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension de sortie d'alarme (type LVCMOS).....	36
Tableau 8 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension d'entrée d'arrêt (deux types PECL et TLVTTL).....	36
Tableau 9 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur .....	42
Tableau 10 – Essais de caractérisation de la section du récepteur.....	42
Tableau 11 – Plan d'essai de performance .....	44

Table 1 – Absolute maximum ratings .....	23
Table 2 – Operating environment .....	25
Table 3 – Electrical and optical characteristics .....	27
Table 4 – Electrical interface characteristics (PECL type).....	33
Table 5 – Electrical interface characteristics (TLVTTL type) .....	35
Table 6 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (TLVTTL type).....	35
Table 7 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (LVCMOS type).....	37
Table 8 – Electrical interface characteristics of shutdown input voltage (both PECL and TLVTTL types) .....	37
Table 9 – Transmitter section characterization tests .....	43
Table 10 – Receiver section characterization tests .....	43
Table 11 – Performance testing plan .....	45

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

#### Partie 5: Emetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD et ICs CDR

#### 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques 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 62149-5 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 cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/546/FDIS	86C/566/RVD

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent 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 5: ATM-PON transceivers  
with LD driver and CDR ICs**

## 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, 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 62149-5 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/546/FDIS	86C/566/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 5 de la CEI 62149, publiée sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement*. Cette série se compose de la 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 programme de gestion LD et CDR lcs

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

This standard constitutes Part 5 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: 1 300-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 2008. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

Les émetteurs-récepteurs à fibres optiques sont utilisés pour convertir les signaux électriques en signaux optiques et vice versa. Les critères de performances optiques sont généralement bien spécifiés pour un certain nombre de domaines d'applications ayant fait l'objet d'un accord au niveau international comme la Recommandation UIT-TG.983.1 et la IEEE 802.3. La présente norme vise à assurer l'interchangeabilité des performances des divers émetteurs-récepteurs à fibres optiques pour systèmes ATM-PON, fournis par les différents fabricants, mais ne constitue pas une garantie au niveau du fonctionnement entre émetteurs-récepteurs à fibres optiques.

Les fabricants utilisant les normes sont tenus de satisfaire aux exigences de performance et/ou à l'assurance de fiabilité et de qualité dans le cadre d'un plan reconnu.

## INTRODUCTION

Fibre optic transceivers are used to convert electrical signals into optical signals and vice versa. The optical performance criteria are generally well specified for a number of internationally agreed applications areas such as ITU Recommendation TG.983.1 and IEEE 802.3. This standard aims to assure inter-changeability in performance between fibre optic transceivers for ATM-PON systems supplied by different manufacturers, but does not guarantee operation between fibre optic transceivers.

Manufacturers using the standards are responsible for meeting the required performance and/or reliability and quality assurance under a recognized scheme.

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

### Partie 5: Emetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD et ICs CDR

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de CEI 62149 spécifie les prescriptions applicables aux modules d'émetteurs-récepteurs pour les systèmes de réseau optique passif en mode de transfert asynchrone (ATM-PON) recommandées par l'Union Internationale de Télécommunication (UIT) dans la Recommandation UIT-T G.983.1.

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

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

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

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

CEI 61280-1-1, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 1-1: Procédures d'essai des sous-système de télécommunication à fibres optiques – Mesure de la puissance optique des émetteurs couplés à des câbles à fibres optiques unimodales*

CEI 61280-1-3, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 1-3: Procédures d'essai des sous-systèmes généraux de télécommunication – Mesure de la longueur d'onde centrale et de la largeur spectrale*

CEI 61280-2-2, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 2-2: Procédures d'essai des systèmes numériques – Mesure du diagramme oculaire, de la forme d'onde et du taux d'extinction*

CEI 61300-2-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

CEI 61300-2-17:2003, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-17: Essais – Froid (Disponible en anglais seulement)*

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

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

#### **1 Scope**

This part of IEC 62149 specifies standards on the transceiver modules for asynchronous-transfer-mode passive optical network (ATM-PON) systems recommended by the International Telecommunication Union (ITU) in Recommendation TG.983.1.

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

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

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

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

IEC 61280-1-1, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 1-1: Test procedures for general communication subsystems – Transmitter output optical power measurement for single-mode optical fibre cable*

IEC 61280-1-3, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 1-3: Test procedures for general communication subsystems – Central wavelength and spectral width measurement*

IEC 61280-2-2, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 2-2: Test procedures for digital systems – Optical eye pattern, waveform, and extinction ratio*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention*

IEC 61300-2-17:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold*

CEI 61300-2-18, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-18: Essais – Chaleur sèche – Résistance à haute température*

CEI 61300-2-19, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-19: Essais – Chaleur humide (essai continu)*

CEI 61300-2-22, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-22: Essais – Variations de température*

CEI 61300-3-6:2003, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Puissance réfléchie* (Disponible en anglais seulement)

CEI 61753-1-1, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 1-1: Généralités et guide – Dispositifs d'interconnexion (connecteurs)*

Recommandation UIT-T G.983.1: *Systèmes d'accès optique à large bande basés sur un réseau optique passif*

IEC 61300-2-18, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-19, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state)*

IEC 61300-2-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*

IEC 61300-3-6:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61753-1-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 1-1: General and guidance – Interconnecting devices (connectors)*

ITU Recommendation T G.983.1: *Broadband optical access systems based on Passive Optical Networks (PON)*