



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –  
Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver and CDR ICs**

**Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de  
fonctionnement –  
Partie 5: Emetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD  
et ICs CDR**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

U

---

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-88910-634-9

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Term, definitions and abbreviations.....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Abbreviations.....	9
4 Classification.....	9
5 Product definition.....	9
5.1 Description of transceiver module.....	9
5.2 Description of applied form.....	10
5.3 Block diagram.....	10
5.4 Absolute limiting rating.....	10
5.5 Functional specification.....	11
6 Testing.....	20
6.1 Characterization testing.....	20
6.1.1 Characterization: transmitter section.....	21
6.1.2 Characterization: receiver section.....	22
6.2 Performance testing.....	22
7 Environmental specifications.....	23
7.1 General safety.....	23
7.2 Laser safety.....	23
7.3 Electromagnetic emission.....	23
Annex A (informative) Measurement on tolerance to the reflected optical power (Table 3, Item 13).....	24
Annex B (informative) Logic level of alarm and shutdown signal.....	26
Bibliography.....	27
Figure 1 – Functional block diagram (example).....	10
Figure 2 – Relationship of phase between clock and data signals.....	18
Figure 3 – Recommended electrical circuit diagram for LVTTTL-type interface (example).....	19
Figure 4 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter.....	19
Figure 5 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter.....	20
Figure A.1 – Model for incidence into ONU receiver.....	24
Figure A.2 – An example system to measure tolerance to the reflected optical power.....	24
Figure A.3 – A recommended system to measure tolerance to the reflected optical power.....	25
Table 1 – Absolute maximum ratings.....	11
Table 2 – Operating environment.....	12
Table 3 – Electrical and optical characteristics.....	13
Table 4 – Electrical interface characteristics (PECL type).....	16

Table 5 – Electrical interface characteristics (LVTTTL type).....	17
Table 6 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (PECL type).....	17
Table 7 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (LVTTTL type) .....	17
Table 8 – Electrical interface characteristics of shutdown input voltage (both PECL and LVTTTL types) .....	18
Table 9 – Transmitter section characterization tests .....	21
Table 10 – Receiver section characterization tests .....	22
Table 11 – Performance testing plan.....	23

## 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, 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 62149-5 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003, and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- Normative references have been updated
- Incorrect "Letter symbols" have been corrected
- Some "Notes" in tables have been revised in order to harmonize with IEC 62150-2 (2004).

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

FDIS	Report on voting
86C/891/FDIS	86C/916/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.

A list of all parts of IEC 62149 series, published under the general title *Fibre optic active components and devices – Performance standards*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

## 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-T Recommendation G.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.

## **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 performance on the transceiver modules for asynchronous-transfer-mode passive optical network (ATM-PON) systems recommended by the International Telecommunication Union (ITU) in ITU-T Recommendation G.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 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61280-1-1:1998, *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 61280-1-3:1998, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 1-3: Test procedures for general communication subsystems – Central wavelength and spectral width measurement*

IEC 61280-2-2:2008, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 2-2: Digital systems – Optical eye pattern, waveform and extinction ratio measurement*

IEC 61300-2-4:1995, *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*

IEC 61300-2-18:2005, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-19:2005, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state)*

IEC 61300-2-22:2007, *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 61753-1:2007, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 1: General and guidance for performance standards*

IEC 61931, *Fibre optic – Terminology*

IEC62150-2:2004, *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures - Part 2: ATM-PON transceivers*

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



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	30
INTRODUCTION.....	32
1 Domaine d'application .....	33
2 Références normatives.....	33
3 Termes, définitions et abréviations .....	34
3.1 Termes et définitions .....	34
3.2 Abréviations .....	35
4 Classification.....	35
5 Définition de produit .....	36
5.1 Description du module d'émetteur-récepteur .....	36
5.2 Description de forme appliquée .....	36
5.3 Schéma fonctionnel.....	36
5.4 Valeurs limites absolues.....	37
5.5 Spécification fonctionnelle.....	38
6 Essais .....	46
6.1 Essais de caractérisation .....	46
6.1.1 Caractérisation: côté émetteur.....	47
6.1.2 Caractérisation: côté récepteur.....	48
6.2 Essais de performance .....	48
7 Spécifications d'environnement .....	49
7.1 Sécurité générale .....	49
7.2 Sécurité du laser .....	49
7.3 Emission électromagnétique.....	49
Annexe A (informative) Mesure sur la tolérance au flux énergétique réfléchi (Tableau 3, paramètre 13) .....	50
Annexe B (informative) Niveau logique du signal d'alarme et du signal d'arrêt.....	52
Bibliographie.....	53
Figure 1 – Schéma fonctionnel (exemple) .....	37
Figure 2 – Relation de phase entre les signaux d'horloge et de données .....	45
Figure 3 – Schéma de circuit électrique recommandé pour l'interface de type LVTTTL (exemple) .....	45
Figure 4 – Schéma pour définir la puissance optique injectée sans entrée vers l'émetteur .....	46
Figure 5 – Schéma définissant la puissance optique injectée sans entrée à l'émetteur .....	46
Figure A.1 – Modèle pour incidence dans le récepteur ONU .....	50
Figure A.2 – Exemple de système pour mesurer la tolérance au flux énergétique réfléchi .....	51
Figure A.3 – Système recommandé pour mesurer la tolérance au flux énergétique réfléchi .....	51
Tableau 1 – Valeurs limites maximales absolues .....	38
Tableau 2 – Environnement d'exploitation.....	39
Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques .....	40

Tableau 4 – Caractéristiques d’interfaces électriques (type PECL) .....	43
Tableau 5 – Caractéristiques d’interfaces électriques (type LVTTTL) .....	43
Tableau 6 – Caractéristiques d’interfaces électriques de tension de sortie d’alarme (type PECL) .....	44
Tableau 7 – Caractéristiques d’interfaces électriques de tension de sortie d’alarme (type LVTTTL) .....	44
Tableau 8 – Caractéristiques d’interfaces électriques de tension d’entrée d’arrêt (deux types PECL et LVTTTL) .....	44
Tableau 9 – Essais de caractérisation de la section d’émetteur .....	47
Tableau 10 – Essais de caractérisation de la section du récepteur .....	48
Tableau 11 – Plan d’essai de performance .....	49

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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

#### 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 62149-5 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 2003; elle constitue une révision technique.

Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- Les références normatives ont été mises à jour
- Les symboles incorrects ont été corrigés
- Certaines « Notes » se trouvant dans les tableaux ont été révisées afin d'être harmonisées avec la CEI 62150-2 (2004).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/891/FDIS	86C/916/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62149, présentées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

## 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'application 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.

## 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 performances 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 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60825-1:2007, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

CEI 61280-1-1:1998, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 1-1: Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication – Mesure de la puissance optique des émetteurs couplés à des câbles à fibres optiques unimodales*

CEI 61280-1-3:1998, *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 61280-2-2:2008, *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications à fibres optiques – Partie 2-2: Systèmes numériques – Mesure du diagramme de l'œil optique, de la forme d'onde et du taux d'extinction*

CEI 61300-2-4:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétenion 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)

CEI 61300-2-18:2005, *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 61300-2-19:2005, *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 61300-2-22:2007, *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 – Facteur d'adaptation*

CEI 61753-1:2007, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement*

CEI 61931, *Fibres optiques – Terminologie*

CEI 62150-2:2004, *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques - Procédures d'essais et de mesures - Partie 2: Emetteurs-récepteurs ATM-PON*

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