IEC 62149-5

Edition 3.0 2020-08

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 fibroniques – Normes de performances – Partie 5: Émetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD et CI CDR

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-8608-1

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Term, definitions and abbreviated terms 8
3.1 Terms and definitions 8
3.2 Abbreviated terms 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 18
6.1 General 18
6.2 Characterization testing 18
6.2.1 Characterization: transmitter section 19
6.2.2 Characterization: receiver section 20
6.3 Performance testing 20
7 Environmental specifications 21
7.1 General safety 21
7.2 Laser safety 21
7.3 Electromagnetic emission 21
Annex A (informative) Measurement on tolerance to the reflected optical power (Table 3, item 13) 22
Annex B (informative) Logic level of alarm and shutdown signal 24
Bibliography 25

Figure 1 – Functional block diagram (example) 10
Figure 2 – Relationship of phase between clock and data signals 17
Figure 3 – Recommended electrical circuit diagram for LVTTL-type interface (examples) 17
Figure 4 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter 18
Figure 5 – Experimental setup for measuring tolerance to the transmitter incident light power 18
Figure A.1 – Model for incidence into ONU receiver 22
Figure A.2 – Example system to measure tolerance to the reflected optical power 23
Figure A.3 – Recommended system to measure tolerance to the reflected optical power 23

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) 15
Table 5 – Electrical interface characteristics (LVTTL type) 15
Table 6 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (PECL type) 16
Table 7 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (LVTTL type) 16
Table 8 – Electrical interface characteristics of shutdown input voltage (both PECL and LVTTL types) 16
Table 9 – Transmitter section characterization tests 19
Table 10 – Receiver section characterization tests 20
Table 11 – Performance testing plan 21

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 third edition cancels and replaces the second edition published in 2009 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) description of types in Clause 4 has been removed;
b) titles of reference documents have been updated.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
86C/1667/FDIS	86C/1678/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document 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 Std 802.3. This document aims to assure inter-changeability in performance between fibre optic transceivers for ATM-PON (ATM-based broadband passive optical network) systems supplied by different manufacturers but does not guarantee operation between fibre optic transceivers.

Manufacturers using this document 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 documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

IEC 60332-3-24, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category C*

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

IEC 60950-1, *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, *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 test procedures – Part 1-3: General communication subsystems – Central wavelength and spectral width measurement*

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

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

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

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

IEC 61753-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1: General and guidance*

IEC 62148-1, *Fibre optic active components and devices – Package and interface standards – Part 1: General and guidance*

IEC 62150-2, *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures – Part 2: ATM-PON transceivers*

ITU-T Recommendation G.957:2006, *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy*

ITU-T Recommendation G.983.1:2005, *Broadband optical access systems based on Passive Optical Networks (PON)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 28
INTRODUCTION 30
1 Domaine d'application 31
2 Références normatives 31
3 Termes, définitions et termes abrégés 32
3.1 Termes et définitions 32
3.2 Termes abrégés 33
4 Classification 34
5 Définition de produit 34
5.1 Description du module d'émetteur-récepteur 34
5.2 Description de la forme appliquée 34
5.3 Schéma fonctionnel 34
5.4 Valeurs limites absolues 35
5.5 Spécification fonctionnelle 36
6 Essais 44
6.1 Généralités 44
6.2 Essais de caractérisation 44
6.2.1 Caractérisation: section d'émetteur 45
6.2.2 Caractérisation: section de récepteur 46
6.3 Essais de performance 46
7 Spécifications d'environnement 47
7.1 Sécurité générale 47
7.2 Sécurité du laser 47
7.3 Emissions électromagnétiques 47
Annexe A (informative) Mesure sur la tolérance vis-à-vis de la puissance optique réfléchie (Tableau 3, paramètre 13) 48
Annexe B (informative) Etat logique du signal d'alarme et du signal d'arrêt 50
Bibliographie 51

Figure 1 – Schéma fonctionnel (exemple) 35
Figure 2 – Relation entre la phase des signaux d'horloge et de données 42
Figure 3 – Schéma de circuit électrique recommandé pour l'interface LVTTL (exemples) 43
Figure 4 – Schéma définissant la puissance optique injectée sans entrée vers l'émetteur 43
Figure 5 – Montage expérimental pour mesurer la tolérance à la puissance lumineuse incidente d'émetteur 44
Figure A.1 – Modèle pour l'incidence de la réflectance dans le récepteur de l'unité ONU 48
Figure A.2 – Exemple de système pour mesurer la tolérance vis-à-vis de la puissance optique réfléchie 49
Figure A.3 – Système recommandé pour mesurer la tolérance vis-à-vis de la puissance optique réfléchie 49

Tableau 1 – Valeurs limites absolues maximales 36
Tableau 2 – Environnement de fonctionnement 37
Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques 38

Tableau 4 – Caractéristiques électriques (interface PECL).....40
Tableau 5 – Caractéristiques électriques (interface LVTTL) 41
Tableau 6 – Caractéristiques électriques de tension de sortie d'alarme (interface PECL).....41
Tableau 7 – Caractéristiques électriques de tension de sortie d'alarme (interface LVTTL) 41
Tableau 8 – Caractéristiques électriques de tension d'entrée d'arrêt (interfaces PECL et LVTTL) 42
Tableau 9 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur 45
Tableau 10 – Essais de caractérisation de la section de récepteur 46
Tableau 11 – Plan d'essais de performance.....47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS FIBRONIQUES – NORMES DE PERFORMANCES –

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

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62149-5 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition parue en 2009 et constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) les descriptions des types à l'Article 4 ont été supprimées;
b) les titres des documents de référence ont été actualisés.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/1667/FDIS	86C/1678/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 internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62149, publiées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de performances*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Les émetteurs-récepteurs fibroniques 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-T G.983.1 et l'IEEE 802.3. Le présent document vise à assurer l'interchangeabilité des performances des divers émetteurs-récepteurs fibroniques pour systèmes de réseau optique passif en mode de transfert asynchrone (ATM-PON), fournis par les différents fabricants, mais ne constitue pas une garantie au niveau du fonctionnement entre émetteurs-récepteurs fibroniques.

Les fabricants utilisant le présent document 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 FIBRONIQUES – NORMES DE PERFORMANCES –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 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 des télécommunications (UIT) dans la Recommandation UIT-T G.983.1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

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

IEC 60332-3-24, *Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu – Partie 3-24: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale – Catégorie C*

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

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

IEC 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*

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

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

IEC 61280-2-2, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 2-2: Digital systems – Optical eye pattern, waveform and extinction ratio measurement* (disponible en anglais seulement)

IEC 61300-2-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

IEC 61300-2-17, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-17: Essais – Froid*

IEC 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*

IEC 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 (état continu)*

IEC 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*

IEC 61300-3-6, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Affaiblissement de réflexion*

IEC 61753-1, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme de performance – Partie 1: Généralités et recommandations*

IEC 62148-1, *Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de boîtier et d'interface – Partie 1: Généralités et recommandations*

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

Recommandation UIT-T G.957:2006, *Interfaces optiques pour les équipements et les systèmes relatifs à la hiérarchie numérique synchrone*

Recommandation UIT-T G.983.1:2005, *Systèmes d'accès optique à large bande basés sur les réseaux optiques passifs*