



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Abbreviations and symbols	7
3.1 Abbreviations.....	7
3.2 Symbols.....	8
4 Standard ambient conditions.....	8
5 Apparatus	8
5.1 Power supply.....	8
5.2 Optical power meter	9
5.3 Variable optical attenuator	9
5.4 Pulse pattern generator	9
5.5 Optical splitter	9
5.6 Oscilloscope.....	9
5.7 Optical jumper cable.....	9
5.8 BER detector	9
5.9 Reference Tx and reference Rx	9
5.10 Calibrated optical spectrum analyzer.....	9
5.11 Low-pass filter	9
5.12 Optical-to-electrical (O/E) converter	10
6 Test sample	10
7 Testing and measuring procedures.....	10
7.1 Rx alarm function	10
7.1.1 Purpose	10
7.1.2 Testing and measuring configuration.....	10
7.1.3 Calibration of the optical splitter	10
7.1.4 Measuring procedures	11
7.1.5 Testing procedures.....	12
7.2 Tx shutdown function.....	12
7.2.1 Purpose	12
7.2.2 Testing configuration	12
7.2.3 Testing procedures.....	13
7.3 Mean launched power: P_{mean}	13
7.3.1 Purpose	13
7.3.2 Testing and measuring configuration.....	13
7.3.3 Measuring procedures	14
7.3.4 Testing procedures.....	15
7.4 Centroidal wavelength and spectral width	15
7.4.1 Purpose	15
7.4.2 Testing and measuring configuration.....	15
7.4.3 Measuring procedures	15
7.4.4 Testing procedures.....	16
7.5 Extinction ratio and mask test.....	16
7.5.1 Purpose	16
7.5.2 Testing and measuring configuration.....	16

7.5.3	Measuring procedures	16
7.5.4	Testing procedures.....	17
7.6	Receiver sensitivity (S) and receiver overload (S_O).....	17
7.6.1	Purpose	17
7.6.2	Testing and measuring configuration	17
7.6.3	Measuring procedures	18
7.6.4	Testing procedures.....	20
8	Test result	21
8.1	Required information	21
8.2	Available information	21
	Bibliography.....	23
	Figure 1 – Testing and measuring configuration for Rx alarm function.....	11
	Figure 2 – Relation between receiver input power and alarm voltage	12
	Figure 3 – Testing and measuring configuration for transmitter shutdown function.....	13
	Figure 4 – Testing and measuring configuration for mean launched power	14
	Figure 5 – Burst signal pattern.....	14
	Figure 6 – Testing and measuring configuration for mean launched power	15
	Figure 7 – Testing and measuring configuration for extinction ratio and mask test.....	16
	Figure 8 – Testing and measuring configuration for receiver sensitivity and overload.....	18
	Figure 9 – Burst signal patterns for measurement	19
	Table 1 – Ambient conditions for carrying out measurements and tests	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 2: ATM-PON transceivers

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 62150-2 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 2004. It constitutes a technical revision.

The significant technical change to the first edition is:

The power meter requires higher saturation power than $2 \times P_{\text{mean}}$ for P_{ave} measurement in Clause 7.3.3.

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

FDIS	Report on voting
86C/974/FDIS	86C/977/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 the parts in the IEC 62150 series, under the general title *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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

This International Standard specifies testing and measuring procedures for optoelectronic properties of asynchronous-transfer-mode passive optical network (ATM-PON) transceivers. The package interface dimensions and optoelectronic performance of the transceivers are defined in IEC 62148-6 and IEC 62149-5, respectively.

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –

Part 2: ATM-PON transceivers

1 Scope

This part of IEC 62150 specifies testing and measuring procedures for fibre optic transceivers for asynchronous-transfer-mode passive optical network (ATM-PON) systems recommended by ITU-T G.983.1. These testing procedures correspond to methods of examining whether the transceivers satisfy the performance specifications defined in IEC 62149-5. On the other hand, the measuring procedures correspond to methods of precise measurement for such transceivers. The receiver sections of these transceivers can handle burst signals. Therefore, some procedures described in this standard correspond to the burst signal transmission.

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 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 62149-5:2009, *Fibre optic active components and devices – Performance standards – Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver and CDR ICs*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION	28
1 Domaine d'application.....	29
2 Références normatives.....	29
3 Abréviations et symboles.....	29
3.1 Abréviations	29
3.2 Symboles	30
4 Conditions ambiantes normales	30
5 Appareillage.....	31
5.1 Alimentation électrique	31
5.2 Appareil de mesure de la puissance optique	31
5.3 Atténuateur optique variable.....	31
5.4 Générateur d'impulsion modèle	31
5.5 Répartiteur optique.....	31
5.6 Oscilloscope.....	32
5.7 Câble de liaison optique	32
5.8 Détecteur de BER	32
5.9 Tx de référence et Rx de référence.....	32
5.10 Analyseur de spectre optique étalonné.....	32
5.11 Filtre passe-bas	32
5.12 Convertisseur optique-électrique (O/E).....	32
6 Echantillon d'essai.....	33
7 Procédures d'essais et de mesures	33
7.1 Fonction alarme du récepteur.....	33
7.1.1 Objet	33
7.1.2 Configuration d'essai et de mesure	33
7.1.3 Etalonnage du répartiteur optique	33
7.1.4 Procédures de mesures	34
7.1.5 Procédures d'essais	35
7.2 Fonction de coupure de l'émetteur	35
7.2.1 Objet	35
7.2.2 Configuration d'essai	35
7.2.3 Procédures d'essais	36
7.3 Puissance injectée moyenne: P_{mean}	36
7.3.1 Objet	36
7.3.2 Configuration d'essai et de mesure	36
7.3.3 Procédures de mesures	37
7.3.4 Procédures d'essais	38
7.4 Longueur d'onde centrale et largeur spectrale.....	38
7.4.1 Objet	38
7.4.2 Configuration d'essai et de mesure	38
7.4.3 Procédures de mesures	38
7.4.4 Procédures d'essais	39
7.5 Taux d'extinction et essai de masque.....	39
7.5.1 Objet	39
7.5.2 Configuration d'essai et de mesure	39

7.5.3	Procédures de mesures	40
7.5.4	Procédures d'essais	40
7.6	Sensibilité du récepteur (S) et limite du récepteur (S_0)	41
7.6.1	Objet	41
7.6.2	Configuration d'essai et de mesure	41
7.6.3	Procédures de mesures	41
7.6.4	Procédures d'essais	44
8	Résultat des essais.....	45
8.1	Informations exigées	45
8.2	Informations disponibles	45
Bibliographie.....		47
Figure 1 – Configuration d'essai et de mesure pour la fonction alarme du récepteur		34
Figure 2 – Relation entre la puissance d'entrée du récepteur et la tension d'alarme		35
Figure 3 – Configuration d'essai et de mesure pour la fonction de coupure de l'émetteur		36
Figure 4 – Configuration d'essai et de mesure pour la puissance injectée moyenne		37
Figure 5 – Modèle de signal en créneaux.....		37
Figure 6 – Configuration d'essai et de mesure pour la puissance injectée moyenne		38
Figure 7 – Configuration d'essai et de mesure pour le taux d'extinction et l'essai de masque		40
Figure 8 – Configuration d'essai et de mesure pour la sensibilité et la limite du récepteur.....		41
Figure 9 – Modèles de signaux en créneaux pour la mesure		43
Tableau 1 – Conditions ambiantes pour les mesures et les essais		31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 2: Émetteurs-récepteurs ATM-PON

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 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 la CEI. La CEI 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 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 62150-2 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 parue en 2004. Elle constitue une révision technique.

Le changement technique significatif par rapport à la première édition concerne:

L'appareil de mesure de la puissance nécessite d'avoir une puissance de saturation supérieure à $2 \times P_{\text{mean}}$ dans la cas de la mesure de P_{ave} dans l'Article 7.3.3.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/974/FDIS	86C/977/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62150, publiées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Procédures d'essais et de mesures*, est disponible sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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

La présente Norme internationale couvre les procédures d'essais et de mesures pour les propriétés optoélectroniques des émetteurs-récepteurs ATM-PON¹ (mode de transfert asynchrone – réseau optique passif). Les dimensions du boîtier d'interface et les performances optoélectroniques des émetteurs-récepteurs sont définies, respectivement, dans la CEI 62148-6 et la CEI 62149-5.

¹ ATM-PON = *asynchronous-transfer-mode passive optical network*.

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES – PROCÉDURES D'ESSAIS ET DE MESURES –

Partie 2: Emetteurs-récepteurs ATM-PON

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62150 couvre les procédures d'essais et de mesures pour les émetteurs-récepteurs du réseau optique passif en mode de transfert asynchrone (ATM-PON) recommandés par l'UIT-T G.983.1. Ces procédures d'essais correspondent aux méthodes d'examen vérifiant si les émetteurs-récepteurs satisfont à leurs spécifications de performance définies dans la CEI 62149-5. D'un autre côté, les procédures de mesures correspondent aux méthodes de mesure précise définies pour ces émetteurs-récepteurs. Les sections de réception de ces émetteurs-récepteurs peuvent traiter les signaux en créneau. Ainsi, certaines procédures décrites dans la présente norme correspondent à la transmission du signal en créneau.

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 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* (disponible en anglais seulement)

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 62149-5:2009, *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement – Partie 5: Emetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD et ICs CDR*

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