

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62150-2

Première édition
First edition
2004-11

**Composants et dispositifs actifs
à fibres optiques –
Procédures d'essais et de mesures –**

**Partie 2:
Émetteurs-récepteurs ATM-PON**

**Fibre optic active components and devices –
Test and measurement procedures –**

**Part 2:
ATM-PON transceivers**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62150-2:2004

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62150-2

Première édition
First edition
2004-11

**Composants et dispositifs actifs
à fibres optiques –
Procédures d'essais et de mesures –**

**Partie 2:
Émetteurs-récepteurs ATM-PON**

**Fibre optic active components and devices –
Test and measurement procedures –**

**Part 2:
ATM-PON transceivers**

© IEC 2004 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	10
3 Abréviations	10
4 Conditions ambiantes normales	12
5 Appareillage	12
5.1 Alimentation électrique	12
5.2 Appareil de mesure de la puissance optique.....	14
5.3 Affaiblisseur optique variable	14
5.4 Générateur d'impulsion modèle.....	14
5.5 Répartiteur optique	14
5.6 Oscilloscope.....	14
5.7 Câble de liaison optique	14
5.8 Détecteur de BER.....	14
5.9 Tx de référence et Rx de référence	14
5.10 Analyseur de spectre optique étalonné.....	16
5.11 Filtre passe-bas.....	16
5.12 Convertisseur optique-électrique (O/E).....	16
6 Echantillon d'essai.....	16
7 Procédures d'essai et de mesure	16
7.1 Fonction alarme du récepteur	18
7.2 Fonction de coupure de l'émetteur	22
7.3 Puissance injectée moyenne: P_{mean}	24
7.4 Longueur d'onde centrale et largeur spectrale	28
7.5 Taux d'extinction et essai de masque	30
7.6 Sensibilité du récepteur (S) et limite du récepteur (S_O)	32
8 Résultat des essais	40
8.1 Information exigée	40
8.2 Information disponible.....	40
Bibliographie	44
Figure 1 – Configuration d'essai et de mesure pour la fonction alarme du récepteur	20
Figure 2 – Relation entre la puissance d'entrée du récepteur et la tension alarme	22
Figure 3 – Configuration d'essai et de mesure pour la fonction de coupure de l'émetteur	24
Figure 4 – Configuration d'essai et de mesure la puissance injectée moyenne	26
Figure 5 – Modèle de signal en créneaux	26
Figure 6 – Configuration d'essai et de mesure pour la puissance injectée moyenne	28
Figure 7 – Configuration d'essai et de mesure pour le taux d'extinction et l'essai de masque ..	30
Figure 8 – Configuration d'essai et de mesure pour la sensibilité et la limite du récepteur	34
Figure 9 – Modèles de signaux en créneaux pour la mesure	36

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
1 Scope and object.....	11
2 Normative references	11
3 Abbreviations	11
4 Standard ambient conditions	13
5 Apparatus.....	13
5.1 Power supply	13
5.2 Optical power meter.....	15
5.3 Variable optical attenuator	15
5.4 Pulse pattern generator	15
5.5 Optical splitter	15
5.6 Oscilloscope.....	15
5.7 Optical jumper cable	15
5.8 BER detector	15
5.9 Reference Tx and reference Rx.....	15
5.10 Calibrated optical spectrum analyzer.....	17
5.11 Low-pass filter	17
5.12 Optical-to-electrical (O/E) converter.....	17
6 Test sample.....	17
7 Testing and measuring procedures	17
7.1 Rx alarm function.....	19
7.2 Tx shutdown function.....	23
7.3 Mean launched power: P_{mean}	25
7.4 Centroidal wavelength and spectral width.....	29
7.5 Extinction ratio and mask test.....	31
7.6 Receiver sensitivity (S) and receiver overload (S_O)	33
8 Test result.....	41
8.1 Required information	41
8.2 Available information	41
Bibliography.....	45
Figure 1 – Testing and measuring configuration for Rx alarm function	21
Figure 2 – Relation between receiver input power and alarm voltage.....	23
Figure 3 – Testing and measuring configuration for transmitter shutdown function.....	25
Figure 4 – Testing and measuring configuration for mean launched power	27
Figure 5 – Burst signal pattern	27
Figure 6 – Testing and measuring configuration for mean launched power	29
Figure 7 – Testing and measuring configuration for extinction ratio and mask test	31
Figure 8 – Testing and measuring configuration for receiver sensitivity and overload.....	35
Figure 9 – Burst signal patterns for measurement	37

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 des 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 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.

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

FDIS	Rapport de vote
86C/624/FDIS	86C/633/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –
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 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 62150-2 has been prepared by sub-committee 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/624/FDIS	86C/633/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 CEI 62150 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Procédures d'essais et de mesures*:

Partie 1: Généralités et lignes directrices¹⁾

Partie 2: Emetteurs-récepteurs ATM-PON

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.

¹⁾ A publier.

IEC 62150 consists of the following parts, under the general title *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures*:

Part 1: General and Guidance¹⁾

Part 2: ATM-PON transceivers

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.

¹⁾ To be published.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale couvre les procédures d'essais et de mesures pour les propriétés optoélectronique des émetteurs-récepteurs ATM-PON (mode de transfert asynchrone – réseau optique passif, *asynchronous-transfer-mode passive optical network* en anglais) 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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62150-2:2004

Withdrawn

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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62150-2:2004

Withdrawn

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

Partie 2: Émetteurs-récepteurs ATM-PON

1 Domaine d'application et objet

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 (Mode de Transfert Asynchrone – Réseau Optique Passif, *Asynchronous Transfer Mode-Passive Optical Network* en anglais). 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 mesure correspondent aux méthodes de mesure précise définies pour ces émetteurs-récepteurs. Les sections de réception de ces émetteurs-récepteurs peuvent traiter les signaux en crêteaux. Ainsi, certaines procédures décrites dans la présente norme correspondent à la transmission du signal en crêteaux.

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, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunications 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 61280-2-2:1998, *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 62148-6: *Composants et dispositifs actifs en fibres optiques – Normes de boîtier et d'interface – Partie 6: Émetteurs-récepteurs PON- ATM*

CEI 62149-5:2003, *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement – Partie 5: Émetteurs-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 un réseau optique passif*

3 Abréviations

Pour les besoins du présent document, les abréviations suivantes s'appliquent.

3.1

BER

caractéristique du taux d'erreur binaire

3.2

NRZ

non-retour à zéro

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

Part 2: ATM-PON transceivers

1 Scope and object

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 61280-2-2:1998, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 2-2: Test procedures for digital systems – Optical eye pattern, waveform, and extinction ratio*

IEC 62148-6, *Fibre optic active components and devices – Package and interface standards – Part 6: ATM-PON transceivers*

IEC 62149-5:2003, *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)*

3 Abbreviations

For the purposes of this document, the following abbreviations are applicable.

3.1

BER

bit error ratio characteristic

3.2

NRZ

non-return to zero

3.3

PRBS

séquence binaire pseudo-aléatoire

3.4

Tx

émetteur et/ou section d'émetteur des émetteurs-récepteurs ATM-PON

3.5

Rx

récepteur et/ou section du récepteur des émetteurs-récepteurs ATM-PON

3.6

SLM-LD

diode laser à un seul mode longitudinal

3.7

MLM-LD

diode laser à plusieurs modes longitudinaux

4 Conditions ambiantes normales

Les conditions ambiantes normales nécessitent d'être contrôlées dans les limites d'une certaine plage afin de garantir une corrélation correcte des données obtenues à partir des mesures et des essais effectués dans les diverses installations. Sauf indication contraire, les procédures d'essai et de mesure doivent être effectuées dans les conditions ambiantes qui suivent. Dans certains cas, des conditions ambiantes spéciales peuvent être nécessaires. De telles conditions peuvent être spécifiées dans la norme de fonctionnement.

Les conditions ambiantes pour les mesures et les essais sont les suivantes:

Température °C	Humidité relative %	Pression atmosphérique KPa (mbar)
18 à 28	25 à 75	86 à 106 (860 mbar à 1 060 mbar)

Au cours d'une série de mesures, les variations de la température et de l'humidité ambiantes doivent être gardées les plus faibles possibles.

5 Appareillage

5.1 Alimentation électrique

Pour l'alimentation en courant continu, la fluctuation de tension ne doit pas dépasser $\pm 0,5$ % ou 10 mV, selon la grandeur la plus grande. Pour l'alimentation en courant alternatif, les résidus harmoniques les plus élevés ne doivent pas dépasser 5 %. Si un fournisseur commercial est utilisé, les résidus harmoniques les plus élevés ne doivent pas dépasser 10 %.

Dans les essais de mesure de la sortie en courant alternatif, la composante d'ondulation de l'alimentation en courant continu, la composante harmonique la plus élevée de l'alimentation en courant alternatif et l'impédance en courant alternatif du circuit d'alimentation en courant continu à travers lequel le courant alternatif s'écoule doivent avoir de faibles valeurs de manière à ne pas affecter les mesures. L'alimentation électrique doit être suffisante pour protéger contre les surtensions.

3.3**PRBS**

pseudo random binary sequence

3.4**Tx**

transmitter and /or transmitter section of ATM-PON transceivers

3.5**Rx**

receiver and /or receiver section of ATM-PON transceivers

3.6**SLM-LD**

single longitudinal mode laser diode

3.7**MLM-LD**

multi-longitudinal mode laser diode

4 Standard ambient conditions

Standard ambient conditions need to be controlled within some range to ensure proper correlation of data obtained from measurements and tests conducted in various facilities. Test and measurement procedures shall be conducted under the following ambient conditions unless otherwise specified. In some cases, special ambient conditions may be needed. Such conditions can be specified in the performance standard.

Ambient conditions for carrying out measurements and tests are as follows:

Temperature °C	Relative humidity %	Air pressure KPa (mbar)
18 to 28	25 to 75	86 to 106 (860 mbar to 1 060 mbar)

Variations in ambient temperature and humidity shall be kept to a minimum during a series of measurements.

5 Apparatus**5.1 Power supply**

In the d.c. power supply, the voltage fluctuation shall not exceed $\pm 0,5$ % or 10 mV, whichever is the larger. In the a.c. power supply, the higher harmonic content shall not exceed 5 %. If a commercial supply is used, the higher harmonic content shall not exceed 10 %.

In tests to measure a.c. output, the ripple content of the d.c. power supply, higher harmonic content of the a.c. power supply and a.c. impedance of the d.c. supply circuit through which a.c. current flows shall have small values so that they will not affect the measurements. The power supply shall be sufficient to protect against surges.

5.2 Appareil de mesure de la puissance optique

L'appareil de mesure de la puissance optique utilisé doit avoir une résolution d'au moins 0,1 dB et doit être étalonné pour la longueur d'onde et plage dynamique de fonctionnement, cela pour les équipements à soumettre aux essais.

5.3 Affaiblisseur optique variable

L'affaiblisseur doit être capable d'effectuer des affaiblissements par paliers inférieurs ou égaux à 0,25 dB et il convient qu'il puisse assurer un affaiblissement total qui soit 5 dB à 10 dB supérieur au gain du système. Il convient de veiller à éviter une rétro-réflexion à l'intérieur de l'émetteur.

5.4 Générateur d'impulsion modèle

Le générateur d'impulsion modèle doit être capable de fournir au système des signaux de type PRBS et des modèles de mots programmables cohérents avec le format du signal (forme d'impulsion, amplitude, etc.) nécessaire à l'entrée de l'interface électrique du système du dispositif d'émission.

5.5 Répartiteur optique

Il convient que le répartiteur optique (coupleur) possède un port d'entrée et deux ports de sorties, équipés de connecteurs appropriés. Il convient que le rapport de division pour les ports de sortie soit approximativement de 50 % (sauf spécification contraire). Depuis que les émetteurs-récepteurs ATM-PON ont adopté le système en WWDM (WDM à 1,55/1,3 μm), il convient d'utiliser un répartiteur optique dont le rapport de division possède une faible dépendance en longueur d'onde.

5.6 Oscilloscope

Il convient que l'oscilloscope qui affiche des diagrammes de l'œil optique et/ou électrique possède une largeur de bande bien supérieure à celle du filtre passe-bas, pour que l'oscilloscope ne soit pas le composant limitant la largeur de bande du système de mesure. L'oscilloscope doit être déclenché soit par un signal d'horloge local synchronisé avec les diagrammes de l'œil optique et/ou électrique soit par un signal de synchronisation dérivé de la forme d'onde optique elle-même.

5.7 Câble de liaison optique

Des câbles de liaison à fibres unimodales avec des connecteurs appropriés doivent être utilisés.

5.8 Détecteur de BER

Le détecteur de BER évalue la performance du BER du système avec différents formats de signal (modèle de mots programmable, PRBS, etc.).

5.9 Tx de référence et Rx de référence

Un Tx et/ou un Rx doivent être combiné(s) avec le Tx en essai et/ou le Rx en essai dans la configuration de mesure. Les performances du Tx et/ou du Rx de référence doivent être suffisamment élevées pour l'essai et la mesure des propriétés optoélectronique des émetteurs-récepteurs ATM-PON. En particulier, il est important que le Tx de référence possède une largeur de bande beaucoup plus grande que 155,52 Mbit/s et un taux d'extinction supérieur à 10 dB.

5.2 Optical power meter

The optical power meter used shall have a resolution of at least 0,1 dB and shall have been calibrated for the wavelength and dynamic range of operation for the equipment to be tested.

5.3 Variable optical attenuator

The attenuator shall be capable of attenuation in steps of less than or equal to 0,25 dB and should be able to provide total attenuation that is 5 dB to 10 dB more than the system gain. Care should be taken to avoid back reflection into the Tx.

5.4 Pulse pattern generator

The pulse pattern generator shall be capable of providing to the system PRBS signals and programmable word patterns that are consistent with the signal format (pulse shape, amplitude, etc.) required at the system input electrical interface of the Tx device.

5.5 Optical splitter

Optical splitter (coupler) should have one input port and two output ports, equipped with appropriate connectors. The splitting ratio for the output ports should be approximately 50 % (unless otherwise specified). Since ATM-PON transceiver adopts the WWDM (1,55/1,3 μm WDM), an optical splitter whose splitting ratio has little wavelength dependence should be used.

5.6 Oscilloscope

The oscilloscope that displays the optical and/or electrical eye patterns should have a bandwidth well in excess of the bandwidth of the low-pass filter, so that the oscilloscope is not the bandwidth-limiting component of the measurement system. The oscilloscope shall be triggered either from a local clock signal that is synchronous with the optical and/or electrical eye patterns, or from a synchronization signal derived from the optical waveform itself.

5.7 Optical jumper cable

Single-mode fibre jumper cables with the appropriate connectors shall be used.

5.8 BER detector

The BER detector evaluates the BER performance of the system with various signal formats (programmable word pattern, PRBS, etc.) .

5.9 Reference Tx and reference Rx

A Tx and/or an Rx shall be combined with the tested Tx and/or tested Rx in the measurement configuration. The performance of the reference Tx and/or Rx shall be high enough for testing and measuring of the optoelectronic properties of ATM-PON transceivers. Especially, important is that the reference Tx have a bandwidth that is much higher than 155,52 Mbit/s and an extinction ratio of more than 10 dB.

5.10 Analyseur de spectre optique étalonné

L'équipement d'essai doit utiliser une méthode spectro-photométrique dispersive pour résoudre la distribution spectrale optique. La résolution pour des MLM-LDs (mode longitudinal multiple – diode laser) doit être meilleure que 0,2 nm, et 0,1 nm pour des SLM-LDs (mode longitudinal unique – diode laser), avec une plage de 50 nm pour les deux types de diode laser.

5.11 Filtre passe-bas

Afin d'assurer la répétitivité et la précision, un filtre passe-bas possédant les caractéristiques qui suivent doit être situé sur le trajet du signal et avant l'oscilloscope.

Caractéristiques du filtre passe-bas:

impédance caractéristique:	50 Ω nominal
largeur de bande à –3 dB:	0,75/T Hz, où T est l'intervalle binaire du signal
type de filtre:	Bessel-Thomson au 4 ^e ordre

Des spécifications supplémentaires de filtre sont décrites en 3.1.3 de la CEI 61280-2-2.

5.12 Convertisseur optique-électrique (O/E)

Le convertisseur O/E doit être typiquement une photodiode à haute vitesse, suivie par des amplificateurs électriques, et doit être capable de reproduire la forme de l'onde optique avec suffisamment de fidélité pour assurer une mesure significative. Des spécifications supplémentaires sont décrites en 3.1.1 de la CEI 61280-2-2.

6 Echantillon d'essai

L'échantillon d'essai doit être un émetteur-récepteur ATM-PON possédant les performances définies dans la CEI 62149-5. L'émetteur-récepteur en essai doit être installé dans chaque configuration d'essai et/ou de mesure, comme illustré dans les figures de chaque paragraphe.

7 Procédures d'essai et de mesure

Afin de clarifier les procédures d'essai et de mesure, les symboles suivant sont employés:

P_{TH}	Seuil d'alarme pour la puissance optique reçue
V_{ALL}	Alarme du niveau bas de la tension de sortie
V_{ALH}	Alarme du niveau haut de la tension de sortie
P_{SH}	Puissance optique de sortie sans commande de l'émetteur
V_{SDH}	Tension de coupure d'entrée pour le niveau haut
V_{SDL}	Tension de coupure d'entrée pour le niveau bas
P_{mean}	Puissance injectée moyenne spécifiée dans l'UIT-T G.983.1
P_{ave}	Puissance moyenne d'entrée dans le mode opératoire en créneau
S_O	Surcharge reçue
A	Longueur de trame
n	Nombre de signaux en créneau dans une trame
B	Longueur du signal en créneau
$B1$	Longueur des trames en créneau pour le modèle de signal en créneau 1
$B2$	Longueur des trames en créneau pour le modèle de signal en créneau 2

5.10 Calibrated optical spectrum analyzer

The test equipment shall utilize a dispersive spectro-photometric method to resolve the optical spectral distribution. The resolution for MLM-LDs shall be better than 0,2 nm, and 0,1 nm for SLM-LDs, with a 50 nm range for both types of LDs.

5.11 Low-pass filter

To ensure repeatability and accuracy, a low-pass filter that has the following characteristics shall be located in the signal path before the oscilloscope.

Low-pass filter characteristics:

characteristic impedance:	50 Ω nominal
–3 dB bandwidth:	0,75/T Hz, where T is the bit interval of the data signal
filter type:	4 th -order Bessel-Thomson

Further filter specifications are described in 3.1.3 of IEC 61280-2-2.

5.12 Optical-to-electrical (O/E) converter

The O/E converter shall be typically a high-speed photodiode, followed by electrical amplifiers and shall be able to reproduce the optical waveform with sufficient fidelity to ensure a meaningful measurement. Further specifications are described in 3.1.1 of IEC 61280-2-2.

6 Test sample

The test sample shall be an ATM-PON transceiver having the performance defined in IEC 62149-5. The tested transceiver shall be installed in each testing and/or measuring configuration, as shown in the figures in each subclause.

7 Testing and measuring procedures

In order to specify the testing and measuring procedures, the following symbols are used:

P_{TH}	Alarm threshold for received optical power
V_{ALL}	Low-level alarm output voltage
V_{ALH}	High-level alarm output voltage
P_{SH}	Launched optical power without input to transmitter
V_{SDH}	High-level shutdown input voltage
V_{SDL}	Low-level shutdown input voltage
P_{mean}	Mean launched power specified in ITU-T G.983.1
P_{ave}	Average launched power under burst mode operation
S_O	Receiver overload
A	Frame length
n	Number of the burst signals within a frame
B	Burst signal length
$B1$	Burst signal lengths for burst signal pattern 1
$B2$	Burst signal lengths for burst signal pattern 2

7.1 Fonction alarme du récepteur

7.1.1 Objet

La tension alarme de sortie doit varier d'une valeur élevée à une valeur faible lorsque la puissance du signal optique incident est inférieure à la valeur seuil (P_{TH} : -30 dBm pour des émetteurs-récepteurs de classe B, -33 dBm pour des émetteurs-récepteurs de classe C). Cet article définit les procédures d'essai et de mesure pour la fonction alarme du récepteur d'un émetteur-récepteur ATM-PON.

7.1.2 Configuration d'essai et de mesure

Sauf spécification contraire, un émetteur-récepteur ATM-PON en essai et un Tx de référence doivent être installés dans la configuration d'essai et de mesure, comme illustré à la Figure 1.

7.1.3 Etalonnage du répartiteur optique

- a) Avant l'essai et la mesure, le répartiteur optique doit être étalonné comme indiqué ci-dessous.
- b) Faire fonctionner le Tx de référence dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s NRZ-PRBS $2^{23}-1$ (rapport de marquage de 50 %).
- c) Connecter le port de sortie optique du Tx de référence au port d'entrée du répartiteur optique par l'intermédiaire du câble de liaison et de l'affaiblisseur optique variable.
- d) Connecter le port A de sortie du répartiteur optique au port d'entrée de l'appareil de mesure de la puissance optique par l'intermédiaire du câble de liaison.
- e) Régler l'affaiblisseur optique variable pour que la puissance optique à la sortie du port A doit d'environ P_{TH} . Enregistrer cette valeur (P_A).
- f) Connecter le port B de sortie du répartiteur optique au port d'entrée de l'appareil de mesure de la puissance optique par l'intermédiaire du câble de liaison et enregistrer la puissance optique du port B (P_B).
- g) Connecter de nouveau le port A de sortie du répartiteur optique au port d'entrée de l'appareil de mesure de la puissance optique par l'intermédiaire du câble de liaison. Connecter le port B de sortie du répartiteur optique à l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai, comme illustré à la Figure 1.
- h) Calculer le rapport P_B/P_A et l'utiliser comme facteur d'étalonnage entre la puissance optique incidente (P_B) et la puissance optique indiquée par l'appareil de mesure de la puissance (P_A).

7.1 Rx alarm function

7.1.1 Purpose

The alarm output voltage shall be changed from high to low when the incident optical signal power is below the threshold value (P_{TH} : –30 dBm for class B transceiver, –33 dBm for class C transceiver). This clause defines the testing and measuring procedures for the Rx alarm function of the ATM-PON transceiver.

7.1.2 Testing and measuring configuration

Unless otherwise specified, a tested ATM-PON transceiver and a reference Tx shall be installed in the measuring and testing configuration, as shown in Figure 1.

7.1.3 Calibration of the optical splitter

- a) Before measurement and testing, the optical splitter shall be calibrated as stated below.
- b) Operate the reference Tx under normal operating conditions and apply the 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ signal (mark ratio 50 %) to the signal input terminal.
- c) Connect the optical output port of the reference Tx with the input port of the optical splitter through the jumper cable and variable optical attenuator.
- d) Connect output port A of the optical splitter with the input port of the optical power meter through the jumper cable.
- e) Adjust the variable optical attenuator so that the output optical power of port A is around P_{TH} . Record its value (P_A).
- f) Connect output port B of the optical splitter with the input port of the optical power meter through the jumper cable and record the optical power of port B (P_B).
- g) Connect output port A of the optical splitter with the input port of optical power meter through the jumper cable again. Connect output port B of the optical splitter with the tested ATM-PON transceiver, as shown in Figure 1.
- h) Calculate the ratio of P_B/P_A and use it as a calibration factor between the incident optical power (P_B) and optical power meter indication (P_A).

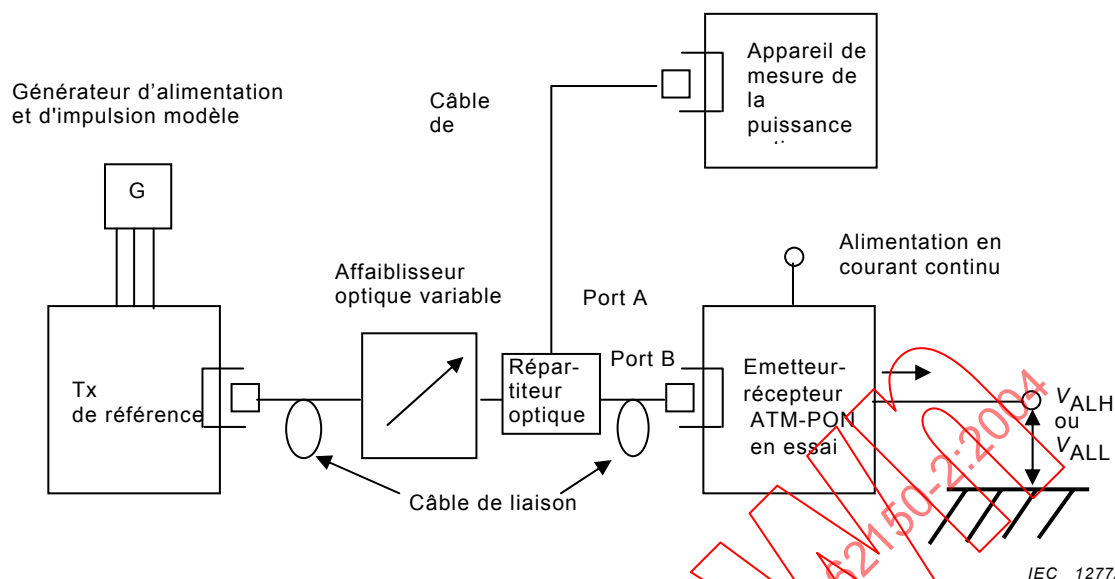


Figure 1 – Configuration d'essai et de mesure pour la fonction alarme du récepteur

7.1.4 Procédures de mesure

- Entraîner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et confirmer que la tension alarme de sortie est au niveau bas (V_{ALL}) de la plage spécifiée dans la CEI 62149-5.
- L'émetteur-récepteur ATM-PON en essai et un Tx de référence doivent être installés dans la configuration illustrée à la Figure 1.
- Appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ (rapport de marquage de 50 %).
- Régler l'affaiblisseur optique variable pour que P_B soit beaucoup plus faible que P_{TH} et enregistrer la valeur P_B en tant que P_{IL} .
- Régler l'affaiblisseur optique variable pour que P_B dépasse P_{TH} et enregistrer la tension alarme de sortie.
- Confirmer que la tension alarme de sortie est passée d'un niveau bas (V_{ALL}) à un niveau haut (V_{ALH}) comme spécifiée dans la CEI 62149-5 lorsque P_B est égal à environ P_{TH} .
- Régler l'affaiblisseur optique variable pour que P_B atteigne la valeur limite (S_O) et enregistrer la tension alarme de sortie puis confirmer que la tension alarme de sortie est au niveau haut (V_{ALH}) de la plage spécifiée dans la CEI 62149-5.
- Régler l'affaiblisseur optique variable pour que P_B atteigne P_{IL} , tout en enregistrant la tension alarme de sortie.
- Confirmer que la tension alarme de sortie est passée d'un niveau haut (V_{ALH}) à un niveau bas (V_{ALL}) lorsque P_B est en dessous de P_{IL} .

A la suite des procédures ci-dessus, une relation entre P_B et la tension alarme de sortie est obtenue, ressemblant à une courbe en hystérésis comme illustré à la Figure 2. Cette courbe en hystérésis représente les données de mesure de la fonction d'alarme du récepteur.

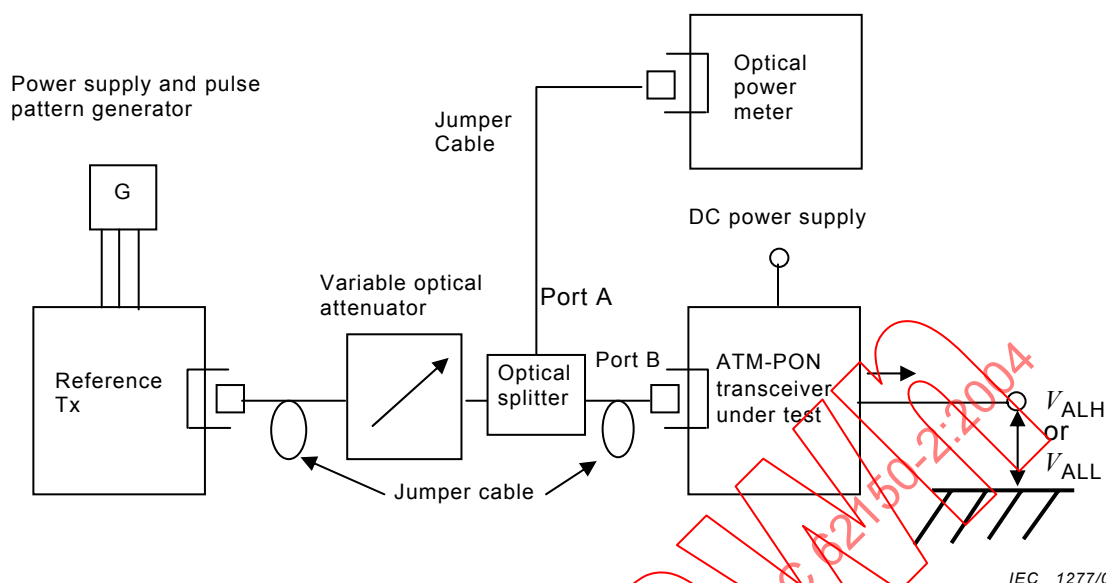


Figure 1 – Testing and measuring configuration for Rx alarm function

7.1.4 Measuring procedures

- Drive the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and confirm that the alarm output voltage is in the low-level (V_{ALL}) range specified in IEC 62149-5.
- The tested ATM-PON transceiver and a reference Tx shall be installed in the configuration shown in Figure 1.
- Apply the 155.52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ signal (mark ratio 50 %) to the signal input terminal.
- Adjust the variable optical attenuator so that P_B is much lower than P_{TH} and record the P_B value as a P_{IL} .
- Adjust the variable optical attenuator so that P_B exceeds P_{TH} and record the alarm output voltage.
- Confirm that the alarm output voltage is changed from low-level (V_{ALL}) to high-level (V_{ALH}) specified in IEC 62149-5 when P_B is around P_{TH} .
- Adjust the variable optical attenuator so that P_B reaches the overload value (S_O) and record the alarm output voltage and confirm that the alarm output voltage is in the high-level (V_{ALH}) range specified in IEC 62149-5.
- Adjust the variable optical attenuator so that P_B reaches P_{IL} with recording the alarm output voltage.
- Confirm that the alarm output voltage is changed from high-level (V_{ALH}) to low-level (V_{ALL}) when P_B is below P_{IL} .

As a result of the above procedures, a relation between P_B and the alarm output voltage is obtained as a hysteresis curve as shown in Figure 2. This hysteresis curve is the measurement data of receiver alarm function.

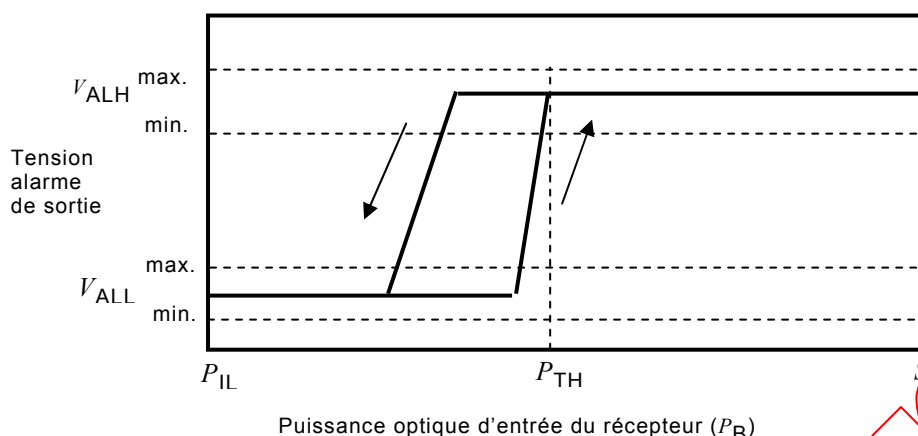


Figure 2 – Relation entre la puissance d'entrée du récepteur et la tension alarme

7.1.5 Procédures d'essai

- Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et confirmer que la tension alarme de sortie est dans la plage au niveau bas (V_{ALL}).
- L'émetteur-récepteur ATM-PON en essai et un Tx de référence doivent être installés dans la configuration illustrée à la Figure 1.
- Appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ (rapport de marquage de 50 %).
- Régler l'affaiblisseur optique variable pour que P_B coïncide avec P_{TH} et confirmer que la tension alarme de sortie est au niveau haut (V_{ALH}) de la plage. Enregistrer la valeur V_{ALH} .
- Régler la valeur de l'affaiblisseur optique pour que P_B soit beaucoup plus faible que P_{TH} et confirmer que la tension alarme de sortie est au niveau bas (V_{ALL}) de la plage. Enregistrer la valeur V_{ALL} .

7.2 Fonction de coupure de l'émetteur

7.2.1 Objet

La puissance optique de sortie doit décroître jusqu'à une valeur inférieure à la puissance optique obtenue sans signal d'entrée ou P_{SH} (−40 dBm pour des émetteurs-récepteurs de classe B, −43 dBm pour des émetteurs-récepteurs de classe C), cela lorsque la tension de niveau haut appliquée à la borne de coupure change à un niveau bas. Cet article définit les procédures d'essai pour la fonction de coupure de l'émetteur d'un émetteur-récepteur ATM-PON.

7.2.2 Configuration d'essai

Sauf spécification contraire, un émetteur-récepteur en essai doit être installé dans la configuration d'essai, comme illustré à la Figure 3.

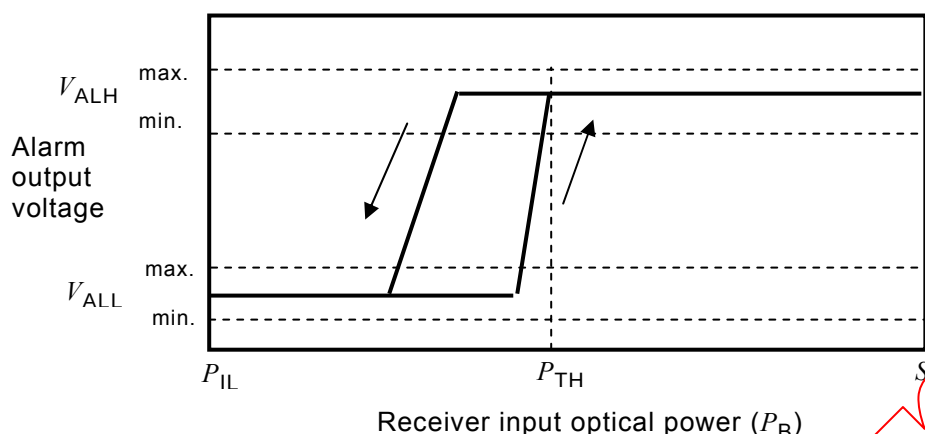


Figure 2 – Relation between receiver input power and alarm voltage

7.1.5 Testing procedures

- Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and confirm that the alarm output voltage is in the low-level (V_{ALL}) range.
- The tested ATM-PON transceiver and a reference Tx shall be installed in the configuration shown in Figure 1.
- Apply the 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ signal (mark ratio 50 %) to the signal input terminal.
- Adjust the variable optical attenuator so that the P_B coincides with P_{TH} and confirm that the alarm output voltage is in the high-level (V_{ALH}) range. Record the V_{ALH} value.
- Adjust the variable optical attenuator so that the P_B is much lower than P_{TH} and confirm that the alarm output voltage is in the low-level (V_{ALL}) range. Record the V_{ALL} value.

7.2 Tx shutdown function

7.2.1 Purpose

The output optical power shall be decreased to be less than launched optical power without input signal or P_{SH} (–40 dBm for class B transceivers, –43 dBm for class C transceivers) when the applied high-level voltage of the shutdown terminal is changed to low-level. This clause defines the testing procedures for the Tx shutdown function of the ATM-PON transceiver.

7.2.2 Testing configuration

Unless otherwise specified, a tested transceiver shall be installed in the testing configuration, as shown in Figure 3.

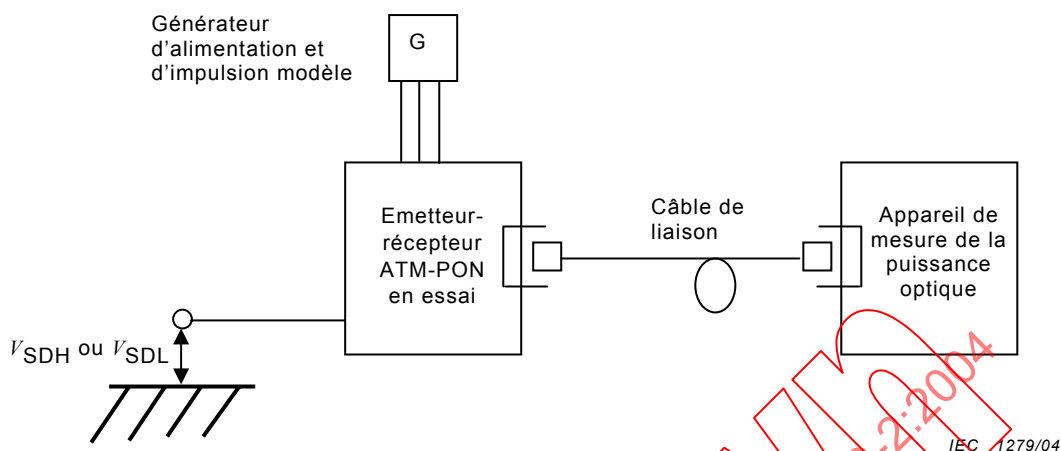


Figure 3 – Configuration d'essai et de mesure pour la fonction de coupure de l'émetteur

7.2.3 Procédures d'essai

- Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer une tension de niveau haut (de 2,0 V à $V_{cc}+0,3$ V) à la borne de coupure de l'émetteur-récepteur en essai.
- Appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ (rapport de marquage de 50 %) et confirmer que la puissance moyenne de sortie de l'émetteur-récepteur en essai se trouve dans la plage spécifiée pour P_{mean} (puissance injectée moyenne) (de -4 dBm à +2 dBm pour des modules de classe B, de -2 dBm à +4 dBm pour des modules de classe C, voir CEI 62149-5).
- Faire varier la tension appliquée du niveau haut vers le niveau bas (de -0,3 V à 0,8 V) et confirmer que la puissance moyenne de sortie de l'émetteur-récepteur en essai est inférieure à P_{SH} .
- Faire varier la tension appliquée du niveau bas vers le niveau haut et confirmer que la puissance moyenne de sortie de l'émetteur-récepteur en essai se trouve dans la plage spécifiée pour P_{mean} (de -4 dBm à +2 dBm pour des modules de classe B, de -2 dBm à +4 dBm pour des modules de classe C).

7.3 Puissance injectée moyenne: P_{mean}

7.3.1 Objet

Cet article définit les procédures d'essai et de mesure pour la puissance injectée moyenne d'un émetteur-récepteur ATM-PON.

7.3.2 Configuration d'essai et de mesure

Sauf spécification contraire, un émetteur-récepteur en essai doit être installé dans la configuration de mesure et d'essai, comme illustré à la Figure 4.

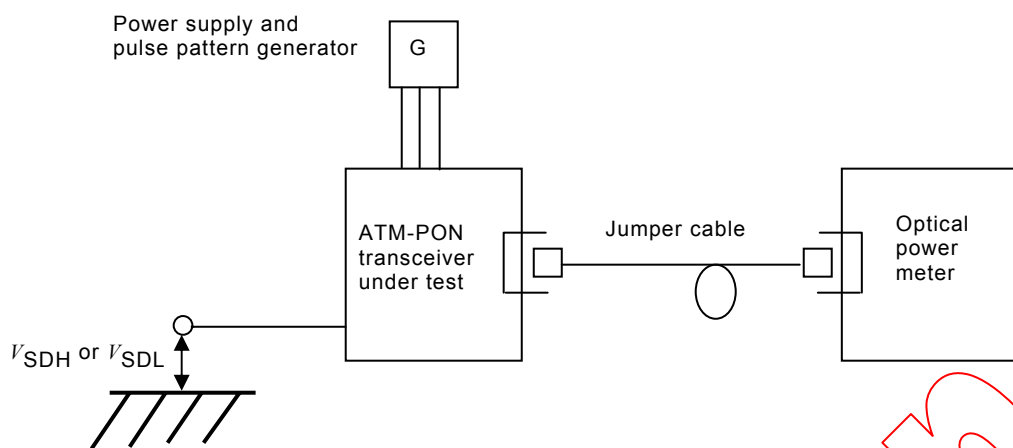


Figure 3 – Testing and measuring configuration for transmitter shutdown function

7.2.3 Testing procedures

- Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the high-level voltage (from 2,0 V to $V_{cc} + 0,3$ V) to the shutdown terminal of the tested transceiver.
- Apply the 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ signal (mark ratio 50 %) to the signal input terminal and confirm that the average output power from the tested transceiver is within the specified range for P_{mean} (mean launched power) (from –4 dBm to +2 dBm for class B modules, from –2 dBm to +4 dBm for class C modules, see IEC 62149-5).
- Change the applied high-level voltage to low-level voltage (from –0,3 V to 0,8 V) and confirm that the average output power from the tested transceiver is less than P_{SH} .
- Change the applied low-level voltage to high-level voltage and confirm that the average output power from the tested transceiver is within the specified range for P_{mean} (from –4 dBm to +2 dBm for class B modules, from –2 dBm to +4 dBm for class C modules).

7.3 Mean launched power: P_{mean}

7.3.1 Purpose

This clause defines the testing and measuring procedures for the mean launched power of the ATM-PON transceiver.

7.3.2 Testing and measuring configuration

Unless otherwise specified, a tested transceiver shall be installed in the measuring and testing configuration as shown in Figure 4.

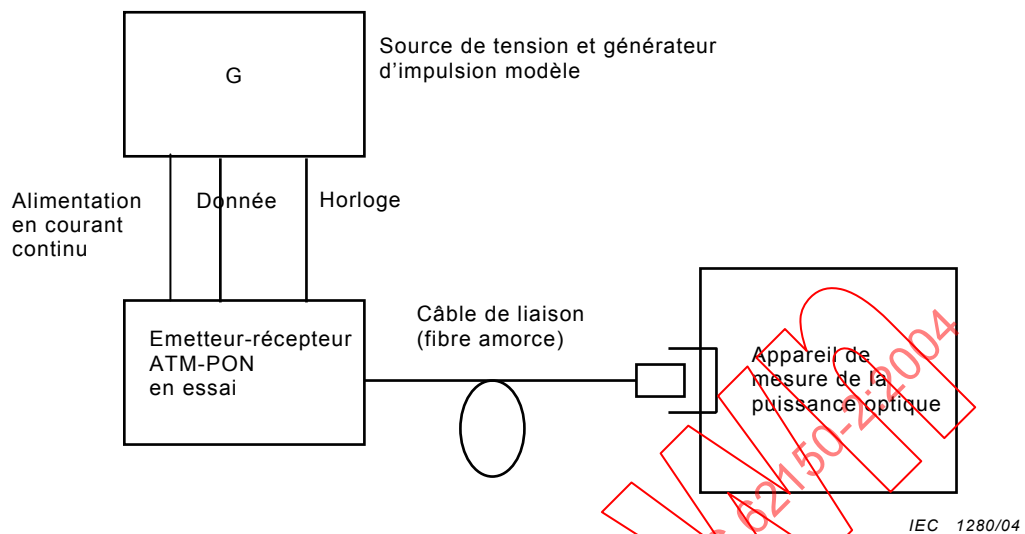
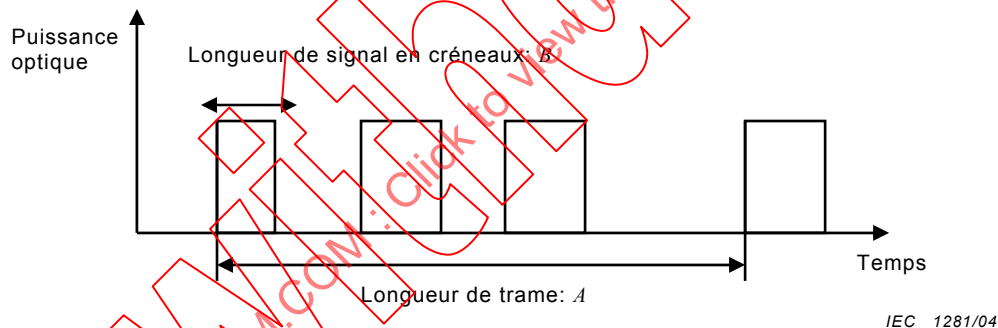


Figure 4 – Configuration d'essai et de mesure la puissance injectée moyenne

7.3.3 Procédures de mesure

- a) Réaliser un modèle de signal en créneaux défini par une longueur de trame A , une longueur de signal en créneaux B et un nombre n de signaux en créneaux à l'intérieur d'une trame, comme illustré à la Figure 5. B est de 56 bytes pour des émetteurs-récepteurs ATM-PON.



NOTE «Un nombre n de signaux en créneaux à l'intérieur d'une trame.»: dans cette figure, pour illustration, $n = 3$.

Figure 5 – Modèle de signal en créneaux

- b) Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le modèle de signal en créneaux provenant du générateur de modèle.
- c) Mesurer la puissance moyenne du signal optique ou P_{ave} à l'aide de l'appareil de mesure de la puissance optique et l'enregistrer.
- d) Calculer P_{mean} à l'aide de l'équation suivante:

$$P_{mean} = P_{ave} \times [A/(n \times B)] \quad (1)$$

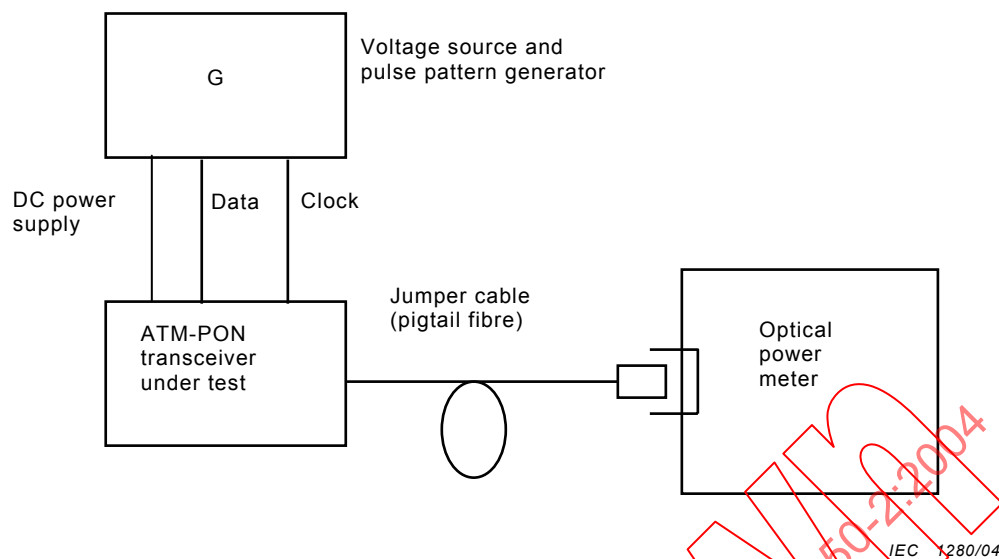
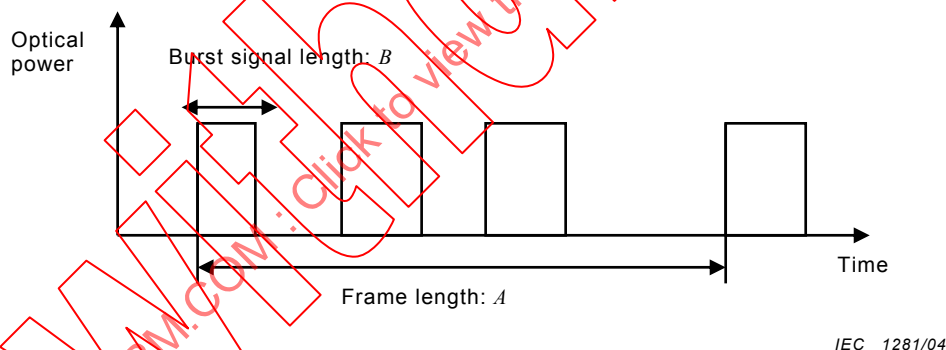


Figure 4 – Testing and measuring configuration for mean launched power

7.3.3 Measuring procedures

- a) Design a burst signal pattern defined by frame length A , burst signal length B and the number of the burst signals within a frame n , as shown in Figure 5. B is 56 bytes for ATM-PON transceivers.



NOTE "The number of the burst signals within a frame n ": in this figure, for illustration, $n = 3$.

Figure 5 – Burst signal pattern

- b) Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the designed burst signal pattern to the signal input terminal from the pattern generator.
- c) Measure the average optical signal power or P_{ave} with the optical power meter and record it.
- d) Calculate P_{mean} by the following equation:

$$P_{\text{mean}} = P_{\text{ave}} \times [A/(n \times B)] \quad (1)$$

7.3.4 Procédures d'essai

- Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$. Ce signal PRBS correspond au cas " $A = n \times B$ " d'un signal en créneaux.
- Mesurer la puissance moyenne du signal optique P_{ave} à l'aide de l'appareil de mesure de la puissance optique et l'enregistrer en tant que P_{mean} .
- Confirmer que le P_{mean} mesuré est dans la plage spécifiée pour le P_{mean} .

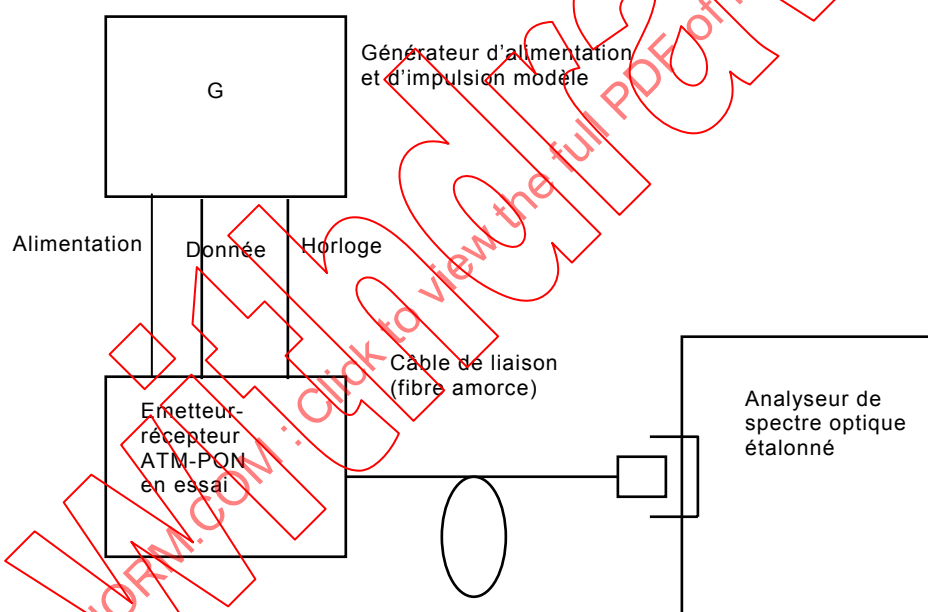
7.4 Longueur d'onde centrale et largeur spectrale

7.4.1 Objet

Cet article définit les procédures d'essai et de mesure pour la longueur d'onde centrale (λ_{ave}) et largeur spectrale d'un émetteur-récepteur ATM-PON.

7.4.2 Configuration d'essai et de mesure

Sauf spécification contraire, l'émetteur-récepteur en essai doit être installé dans la configuration de mesure et d'essai, comme illustré à la Figure 6.



IEC 1282/04

Figure 6 – Configuration d'essai et de mesure pour la puissance injectée moyenne

7.4.3 Procédures de mesure

- Réaliser un modèle de signal en créneaux défini par une longueur de trame A , une longueur de signal en créneaux B et un nombre n de signaux en créneaux à l'intérieur d'une trame, comme illustré à la Figure 5. B est de 56 bytes pour des émetteurs-récepteurs ATM-PON.
- Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le modèle de signal en créneaux provenant du générateur de modèle.
- Afficher le spectre du signal optique sur l'écran CRT (écran à tube cathodique) de l'analyseur de spectre optique.

7.3.4 Testing procedures

- Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ signal to the signal input terminal. This PRBS signal corresponds to a " $A = n \times B$ " case of a burst signal.
- Measure the average optical signal power P_{ave} with the optical power meter and record it as P_{mean} .
- Confirm that measured P_{mean} is within the specified range of P_{mean} .

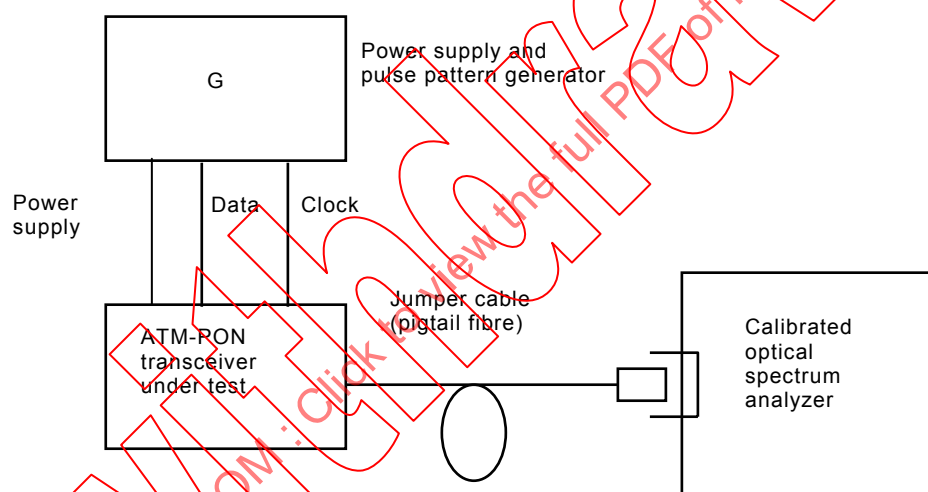
7.4 Centroidal wavelength and spectral width

7.4.1 Purpose

This clause defines the testing and measuring procedures for the centroidal wavelength (λ_{ave}) and spectral width of the ATM-PON transceiver.

7.4.2 Testing and measuring configuration

Unless otherwise specified, the tested transceiver shall be installed in the measuring and testing configuration, as shown in Figure 6.



IEC 1282/04

Figure 6 – Testing and measuring configuration for mean launched power

7.4.3 Measuring procedures

- Design a burst signal pattern defined by frame length A , burst signal length B , and the number of the burst signals within a frame n as shown in Figure 5. B is 56 bytes for ATM-PON transceivers.
- Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the designed burst signal pattern to the signal input terminal from the pattern generator.
- Display the optical signal spectrum on the CRT-display of the optical spectral analyzer.

- d) Conformément à 5.6 de la CEI 61280-1-3, régler la résolution, la longueur d'onde centrale, la largeur du pas de mesure et le nombre de moyenne (il est recommandé plus de 10 fois) de l'analyseur de spectre optique pour que la largeur du spectre tombé de 20 dB apparaisse sur l'écran CRT.
- e) Enregistrer la longueur d'onde crête et la puissance crête de chaque mode longitudinal inclus dans le spectre tombé de 20 dB. Calculer le λ_{ave} et la largeur spectrale conformément à 6.2 et 6.4 de la CEI 61280-1-3.

7.4.4 Procédures d'essai

- a) Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS 2²³-1. Ce signal PRBS correspond au cas " $A = n \times B$ " d'un signal en créneaux.
- b) Afficher le spectre du signal optique sur l'écran CRT (écran à tube cathodique) de l'analyseur de spectre optique.
- c) Conformément à 5.6 de la CEI 61280-1-3, régler la résolution, la longueur d'onde centrale, la largeur du pas de mesure et le nombre de moyenne (il est recommandé plus de 10 fois) de l'analyseur de spectre optique pour que la largeur du spectre tombé de 20 dB apparaisse sur l'écran CRT.
- d) Enregistrer la longueur d'onde crête et la puissance crête de chaque mode longitudinal inclus dans le spectre tombé de 20 dB. Calculer le λ_{ave} et la largeur spectrale conformément à 6.2 et 6.4 de la CEI 61280-1-3.
- e) Confirmer que le λ_{ave} calculé est à l'intérieur la plage spécifiée (de 1 260 nm à 1 360 nm).

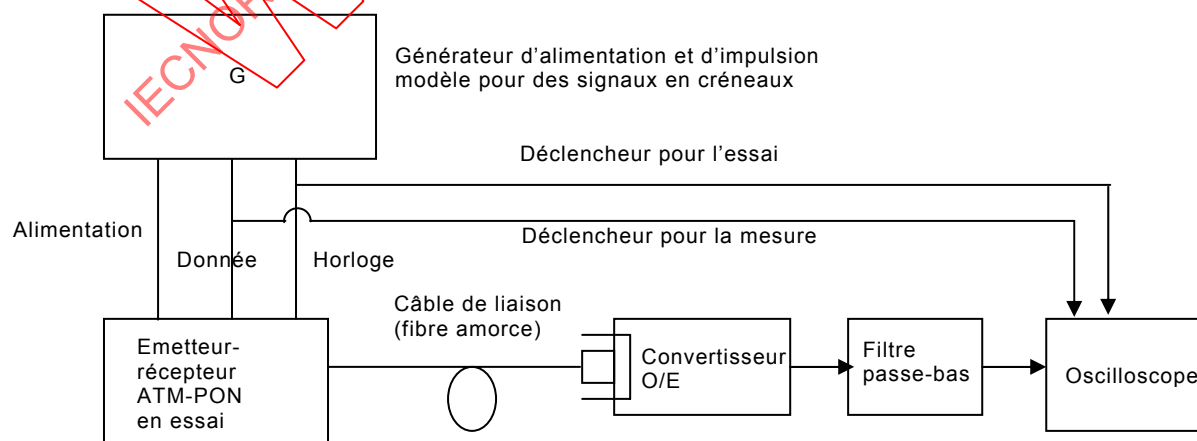
7.5 Taux d'extinction et essai de masque

7.5.1 Objet

Cet article définit les procédures d'essai et de mesure pour le taux d'extinction et l'essai de masque d'un émetteur-récepteur ATM-PON.

7.5.2 Configuration d'essai et de mesure

Sauf spécification contraire, l'émetteur-récepteur en essai doit être installé dans la configuration de mesure et d'essai, comme illustré à la Figure 7. Si nécessaire, un affaiblisseur optique doit être installé entre l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai et le convertisseur O/E.



IEC 1283/04

Figure 7 – Configuration d'essai et de mesure pour le taux d'extinction et l'essai de masque

- d) According to 5.6 of IEC 61280-1-3, adjust the resolution, centroidal wavelength, span width, and averaging count (more than 10 times is recommended) of the optical spectral analyzer so that the 20-dB-down width spectrum appears on the CRT.
- e) Record the peak wavelength and peak power of each longitudinal mode which is included in the 20-dB-down spectrum. Calculate λ_{ave} and spectral width according to 6.2 and 6.4 of IEC 61280-1-3.

7.4.4 Testing procedures

- a) Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS 2²³–1 signal to the signal input terminal. This PRBS signal corresponds to a “ $A = n \times B$ ” case of a burst signal.
- b) Display the optical signal spectrum on the CRT-display of the optical spectral analyzer.
- c) According to 5.6 of IEC 61280-1-3, adjust the resolution, centroidal wavelength, span width, and averaging count (more than 10 times is recommended) of the optical spectral analyzer so that the 20-dB-down width spectrum appears on the CRT.
- d) Record the peak wavelength and peak power of each longitudinal mode included in 20-dB-down spectrum. Calculate λ_{ave} and spectral width according to 6.2 and 6.4 of IEC 61280-1-3.
- e) Confirm that the calculated λ_{ave} is within its specified range (from 1 260 nm to 1 360 nm).

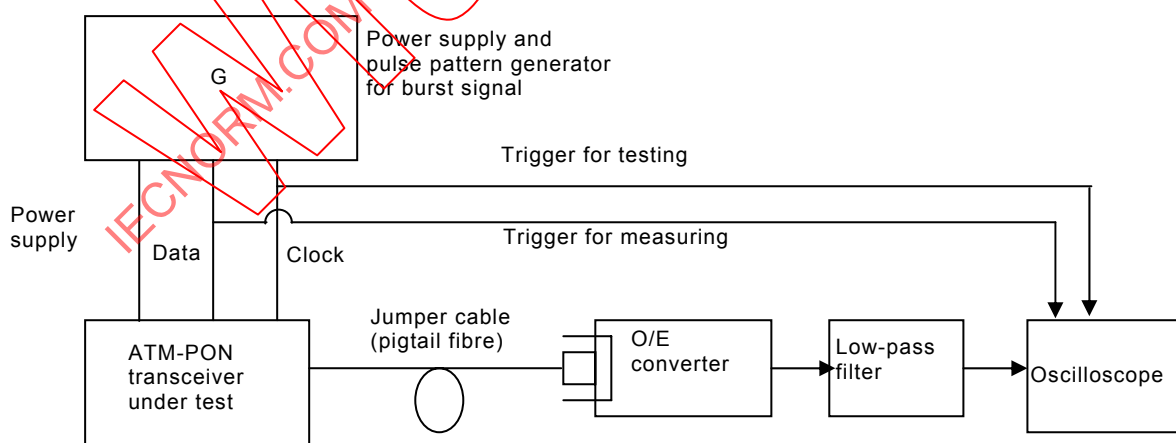
7.5 Extinction ratio and mask test

7.5.1 Purpose

This clause defines the testing and measuring procedures for the extinction ratio and mask test of the ATM-PON transceiver.

7.5.2 Testing and measuring configuration

Unless otherwise specified, the tested transceiver shall be installed in the measuring and testing configuration as shown in Figure 7. If necessary, an optical attenuator shall be installed between the tested ATM-PON transceiver and O/E converter.



IEC 1283/04

Figure 7 – Testing and measuring configuration for extinction ratio and mask test

7.5.3 Procédures de mesure

- Réaliser un modèle de signal en créneaux défini par une longueur de trame A , une longueur de signal en créneaux B et un nombre n de signaux en créneaux à l'intérieur d'une trame, comme illustré à la Figure 5. B est de 56 bytes pour des émetteurs-récepteurs ATM-PON.
- Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le modèle de signal en créneaux provenant du générateur d'impulsion modèle. Il convient que le signal en créneaux lui-même ou son enveloppe soit utilisé comme un déclencheur pour l'oscilloscope afin de réduire la gigue de synchronisation.
- Afficher la forme d'onde du signal optique qui sera convertie en forme d'onde électrique par le convertisseur O/E, sur l'écran CRT de l'oscilloscope.
- Conformément à la CEI 61280-2-2, calculer le taux d'extinction et réaliser l'essai de masque en utilisant les masques définis dans l'UIT-T G983.1.
- Répéter le calcul ci-dessus et l'essai de masque pour chaque bit à l'intérieur de la trame.

7.5.4 Procédures d'essai

- Faire fonctionner l'émetteur-récepteur ATM-PON en essai dans des conditions normales de fonctionnement et appliquer à la borne d'entrée le signal de type 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$. Ce signal PRBS correspond au cas " $A = n \times B$ " d'un signal en créneaux.
- Le signal d'horloge du générateur d'impulsion modèle est utilisé comme un déclencheur pour l'oscilloscope.
- Afficher la forme d'onde du signal optique qui sera convertie en forme d'onde électrique par le convertisseur O/E, sur un écran CRT d'un oscilloscope.
- Conformément à la CEI 61280-2-2, calculer le taux d'extinction et réaliser l'essai de masque en utilisant les masques définis dans l'UIT-T G.983.1.
- Confirmer que l'essai de masque est accepté ou refusé et que le taux d'extinction calculé est à l'intérieur de la plage spécifiée (de 5,8 dB à 10 dB).

7.6 Sensibilité du récepteur (S) et limite du récepteur (S_0)

7.6.1 Objet

Cet article définit les procédures d'essai et de mesure pour la sensibilité du récepteur (S : -30 dBm pour des modules de classe B, -33 dBm pour des modules de classe C) et la limite du récepteur (S_0 : -8 dBm pour des modules de classe B, -11 dBm pour des modules de classe C) d'un émetteur-récepteur ATM-PON.

7.6.2 Configuration d'essai et de mesure

Sauf spécification contraire, l'émetteur-récepteur en essai doit être installé dans la configuration de mesure et d'essai, comme illustré à la Figure 8. Des répartiteurs optiques, dont les facteurs d'étalonnage ont été estimés par les procédures définies en 7.1.3, doivent être installés dans cette configuration. Si un affaiblissement de plus de 40 dB peut être obtenu par les affaiblisseurs variables 1 et 2 de la Figure 8, d'autres procédures référencées par * peuvent être prises.

7.5.3 Measuring procedures

- a) Design a burst signal pattern defined by frame length A , burst signal length B , and the number of the burst signals within a frame n as shown in Figure 5. B is 56 bytes for ATM-PON transceivers.
- b) Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the designed burst signal pattern to the signal input terminal from the pulse pattern generator. The burst signal itself or its envelope signal should be used as a trigger for the oscilloscope to reduce the timing jitter.
- c) Display the optical signal waveform, which will have been converted into the electrical waveform by the O/E converter, on the CRT-display of the oscilloscope.
- d) According to IEC 61280-2-2, calculate the extinction ratio and perform the mask test using the masks defined in ITU-T G.983.1.
- e) Repeat the above calculation and mask test for each bit within a frame.

7.5.4 Testing procedures

- a) Operate the tested ATM-PON transceiver under normal operating conditions and apply the 155,52 Mbit/s-NRZ-PRBS $2^{23}-1$ signal to the signal input terminal. This PRBS signal corresponds to a " $A = n \times B$ " case of a burst signal.
- b) The clock signal from the pulse pattern generator is used as a trigger for the oscilloscope.
- c) Display the optical signal waveform, which will have been converted into the electrical waveform by the O/E converter, on a CRT-display of an oscilloscope.
- d) According to IEC 61280-2-2, calculate the extinction ratio and perform the mask test using the masks defined in ITU-T G.983.1.
- e) Confirm that the mask test has passed or failed and that the calculated extinction ratio is within its specified range (from 5,8 dB to 10 dB).

7.6 Receiver sensitivity (S) and receiver overload (S_O)

7.6.1 Purpose

This clause defines the testing and measuring procedures for the receiver sensitivity (S : –30 dBm for class B modules, –33 dBm for class C modules) and receiver overload (S_O : –8 dBm for class B modules, –11 dBm for class C modules) of the ATM-PON transceiver.

7.6.2 Testing and measuring configuration

Unless otherwise specified, the tested transceiver shall be installed in the measuring and testing configuration as shown in Figure 8. Optical splitters whose calibration factors have been estimated by the procedures described in 7.1.3 shall be installed in this configuration. If more than 40-dB-attenuation can be obtained by the variable attenuator-1 and -2 in Figure.8, alternative procedures denoted by * can be taken.

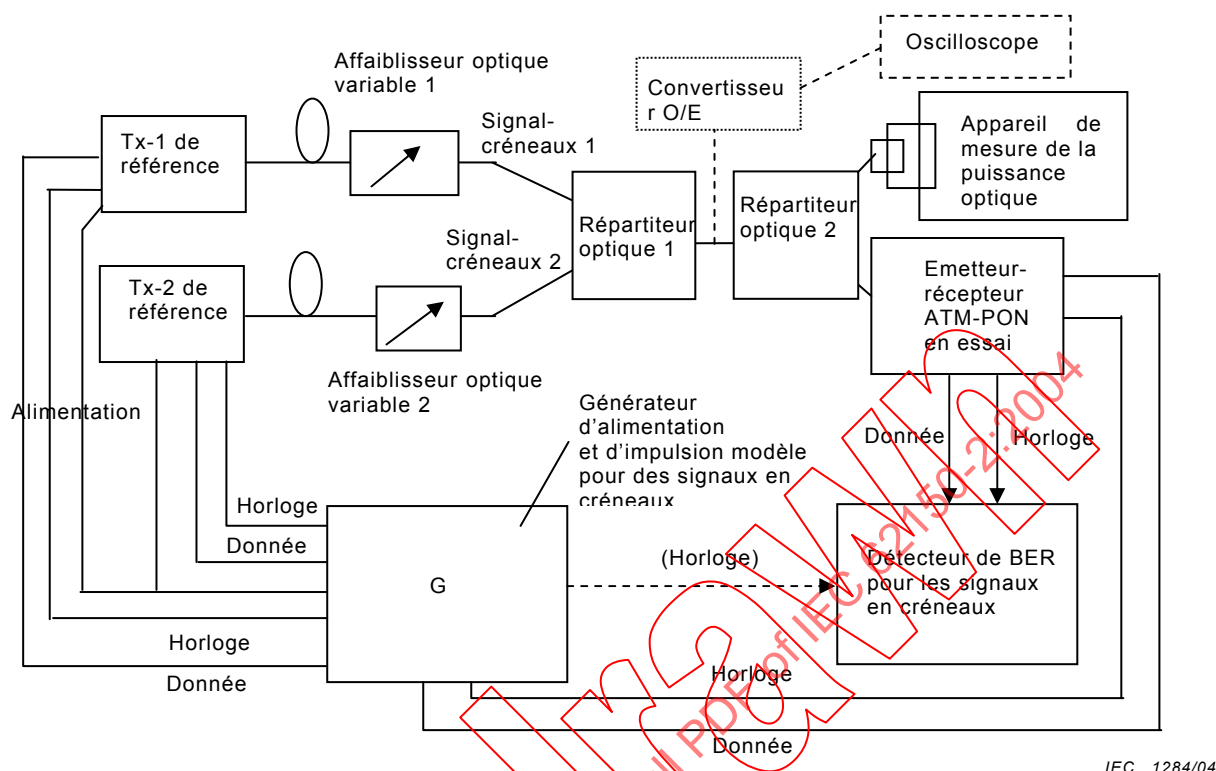
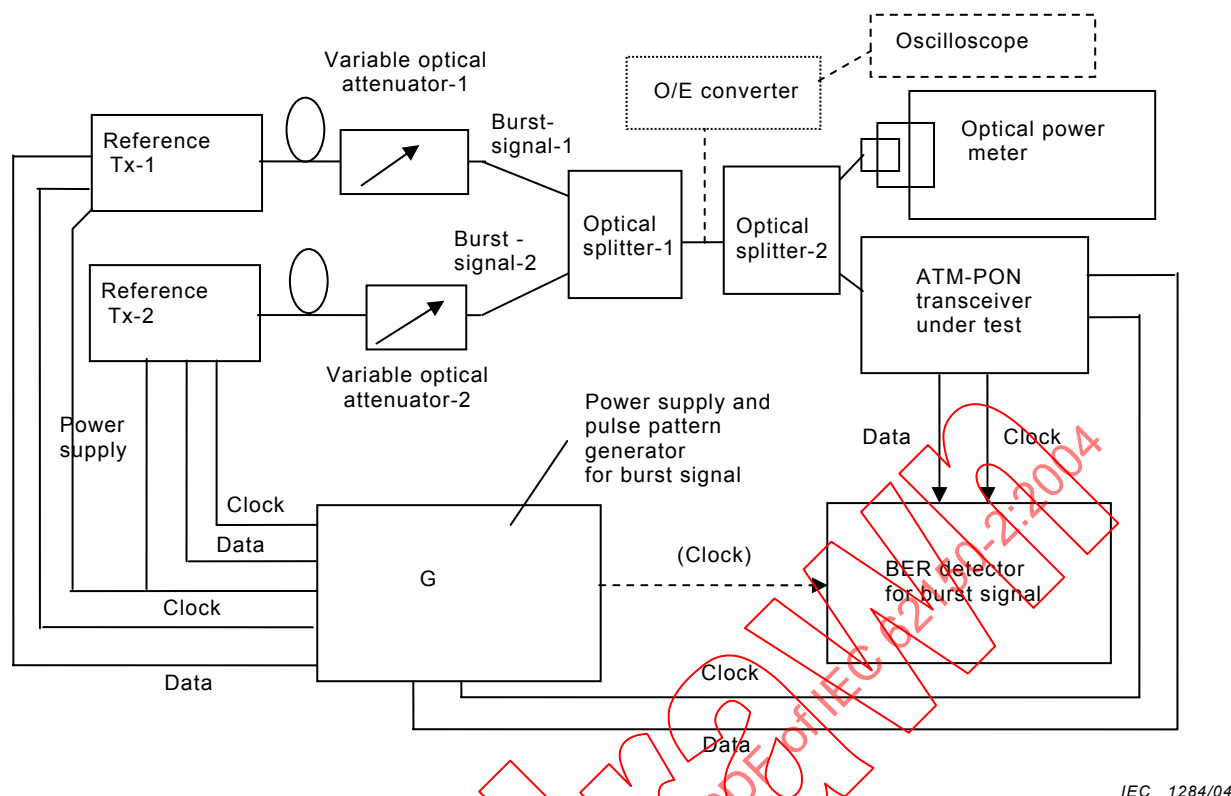


Figure 8 – Configuration d'essai et de mesure pour la sensibilité et la limite du récepteur

7.6.3 Procédures de mesure

- Réaliser deux modèles de signal en créneaux, référencés respectivement aux Figures 9a et 9b par signal-créniaux 1 et signal-créniaux 2. Les deux modèles de signal possèdent la même longueur de trame L et le même nombre n de signaux en créneaux à l'intérieur d'une trame. De plus, les longueurs $B1$ et $B2$ des signaux en créneaux sont aussi les mêmes pour des émetteurs-récepteurs ATM-PON et sont égales à 56 bytes.

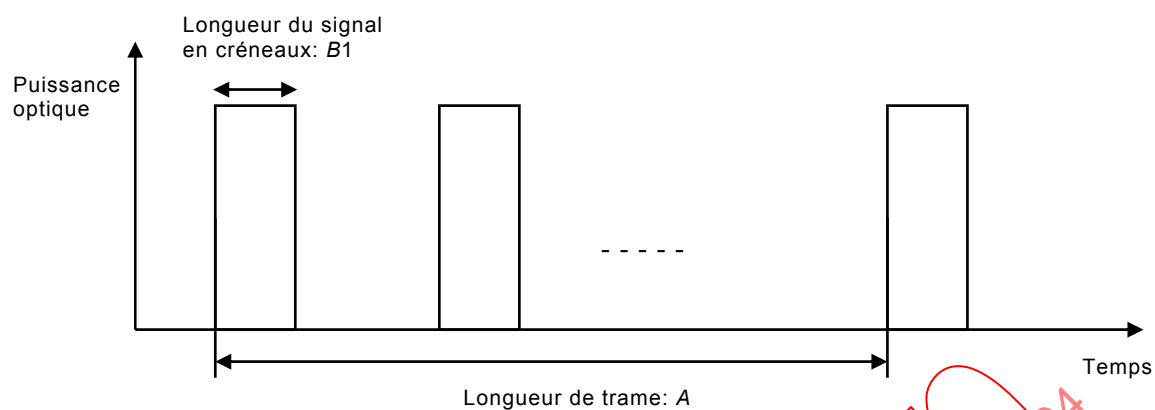


IEC 1284/04

Figure 8 – Testing and measuring configuration for receiver sensitivity and overload

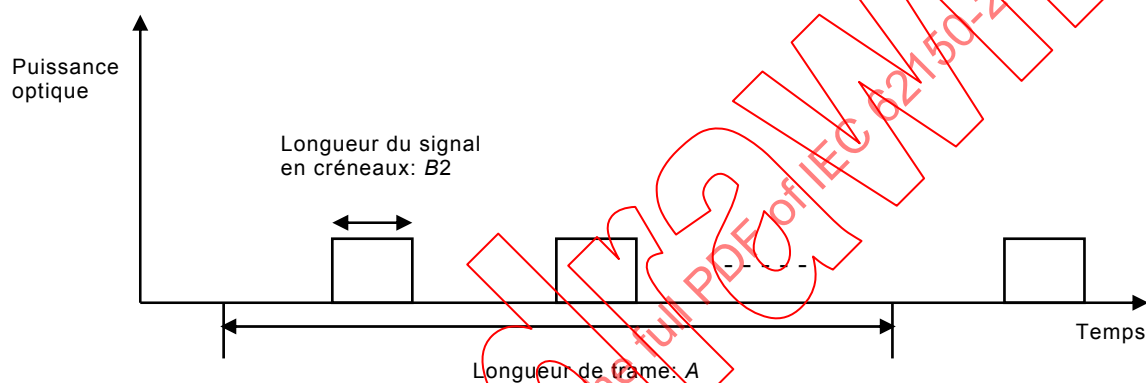
7.6.3 Measuring procedures

- Design two burst signal patterns, denoted in Figures 9a and 9b as burst-signal-1 and burst-signal-2, respectively. Both signal patterns have the same frame length A and number of the burst signals within a frame n . In addition, burst signal length $B1$ and $B2$ are also the same for ATM-PON transceivers and are 56 bytes.



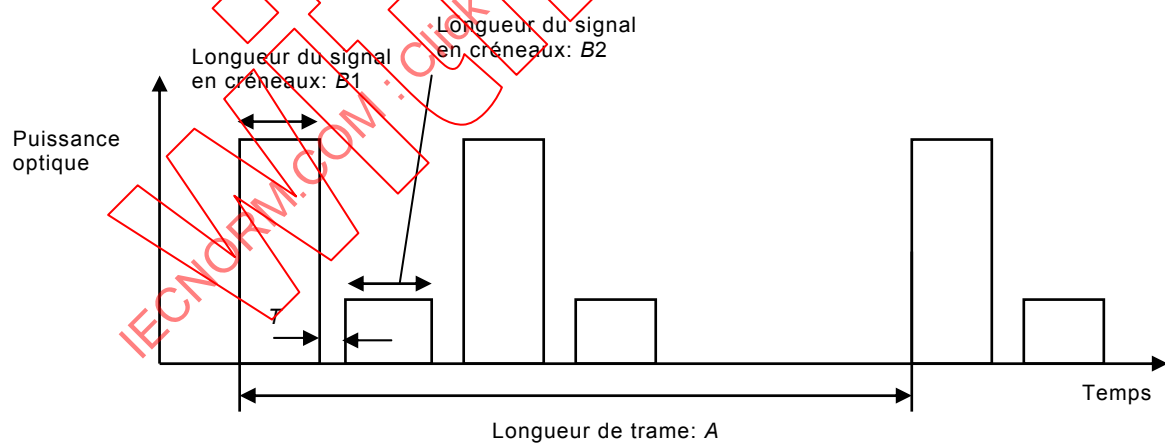
IEC 1285/04

Figure 9a – Signal-créniaux 1 (à la sortie du Tx-1 de référence)



IEC 1286/04

Figure 9b – Signal-créniaux 2 (à la sortie du Tx-2 de référence)



IEC 1287/04

Figure 9c – Signal optique incident sur l'émetteur-récepteur ATM-PON

Figure 9 – Modèles de signaux en créniaux pour la mesure