

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Fibre optic communication subsystem test procedures –  
Part 4-3: Installed passive optical networks – Attenuation and optical return loss  
measurements**

**Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications fibroniques –  
Partie 4-3: Installations de réseau optique passif – Mesures de l'affaiblissement  
et de l'affaiblissement de réflexion optique**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-4801-0

**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.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms, definitions, and abbreviated terms .....	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviated terms.....	12
4 Basic PON architecture .....	13
5 Attenuation measurement.....	13
5.1 General.....	13
5.2 Methods.....	14
5.3 Cabling configurations .....	14
5.4 RTM for attenuation measurement .....	14
6 Apparatus for attenuation measurement .....	14
6.1 General.....	14
6.2 Light source .....	15
6.2.1 Stability .....	15
6.2.2 Light source spectral characteristics .....	15
6.3 Launch cord.....	15
6.4 Receive or tail cord.....	15
6.5 Power meter – LSPM method only .....	16
6.6 OTDR apparatus.....	16
6.6.1 General .....	16
6.6.2 OTDR spectral characteristics .....	16
6.7 Connector end face cleaning and inspection equipment .....	17
7 Overview of uncertainties .....	17
7.1 General.....	17
7.2 Typical uncertainty values for method A.....	17
7.3 Typical uncertainty values for method B.....	18
8 Optical return loss measurements.....	19
8.1 General.....	19
8.2 ORL measurements using CW .....	19
8.3 Reflectance measurement using an OTDR.....	19
Annex A (normative) LSPM one-cord reference method.....	20
A.1 Applicability of test method .....	20
A.2 Apparatus .....	20
A.3 Procedure .....	20
A.4 Calculation.....	21
A.5 Components of reported attenuation .....	21
Annex B (normative) Optical time-domain reflectometer method .....	22
B.1 Applicability of test method .....	22
B.2 Apparatus .....	22
B.2.1 General .....	22
B.2.2 OTDR .....	22
B.2.3 Test cords .....	22
B.3 Procedure (test method) .....	23

B.4	Calculation of attenuation .....	24
B.4.1	General .....	24
B.4.2	Connection location .....	24
B.4.3	Definition of the power levels $F_1$ and $F_2$ .....	25
B.5	Testing launch and tail cords .....	25
B.5.1	General .....	25
B.5.2	Launch and tail cords test procedure .....	26
Annex C	(informative) Filtered optical time-domain reflectometer .....	27
C.1	General .....	27
C.2	Applicability of the method .....	27
C.3	Apparatus .....	27
C.3.1	FOTDR .....	27
C.3.2	Test cords .....	27
C.4	Test method .....	28
C.5	Calculation of attenuation .....	28
C.5.1	General .....	28
C.5.2	Connection location .....	29
C.5.3	Definition of the power levels $F_1$ and $F_2$ .....	29
C.6	Uncertainties .....	30
C.7	Consideration relative to the measurement of an unused branch of the ODN while at least one branch is active .....	31
C.7.1	Context .....	31
C.7.2	Evaluation of the risk of perturbation of the network .....	31
Annex D	(informative) PON configuration .....	33
D.1	General .....	33
D.2	Basic configuration .....	33
D.3	Coexistence of different PON systems .....	34
D.4	Wavelength multiplexing .....	35
Annex E	(informative) Basic uncertainty analysis for methods B and C .....	37
E.1	General .....	37
E.2	Uncertainties due to measuring instrument .....	37
E.3	Uncertainties due to the setup .....	38
E.4	Uncertainties due to cabling .....	39
E.5	Relative uncertainty arising from the uncertainty of the OTDR wavelength .....	39
E.5.1	Impact of the lack of knowledge of the wavelength of the OTDR .....	39
E.5.2	Impact of using wavelength in the U band .....	40
E.6	Relative uncertainty arising from non-linearity of the OTDR .....	41
E.7	Uncertainty arising from OTDR noise .....	41
E.7.1	General .....	41
E.7.2	Linear regression .....	42
E.7.3	Practical determination of uncertainty arising from OTDR noise .....	44
E.8	Relative uncertainty arising from OTDR cursor placement .....	47
E.9	Considerations on backscatter coefficient .....	47
E.10	Sensitivity coefficients .....	48
E.10.1	General .....	48
E.10.2	Sensitivity coefficients values .....	48
E.10.3	Sensitivity for relative uncertainty arising from OTDR noise (tail regression) .....	49
Annex F	(informative) OTDR configuration information .....	51

F.1	General.....	51
F.2	Fundamental parameters that define the operational capability of an OTDR.....	52
F.2.1	Dynamic range .....	52
F.2.2	Dynamic margin.....	52
F.2.3	Pulse width.....	52
F.2.4	Averaging time .....	52
F.2.5	Dead zone .....	52
F.2.6	Distance sampling .....	53
	Bibliography.....	54
Figure 1	– Single stage conventional ODN structure .....	13
Figure 2	– Cabling configuration – Start and end of measured losses in reference test method .....	14
Figure 3	– Typical OTDR schematic.....	16
Figure A.1	– One-cord reference measurement.....	21
Figure A.2	– One-cord test measurement.....	21
Figure B.1	– Test measurement for method B .....	23
Figure B.2	– Location of the connector ports of the cabling under test .....	24
Figure B.3	– Graphic determination of $F_1$ and $F_2$ .....	25
Figure C.1	– Location of the connector ports of the cabling under test .....	28
Figure C.2	– Graphic determination of $F_1$ and $F_2$ .....	30
Figure C.3	– OLT structure and signal wavelengths .....	31
Figure C.4	– WDM filter response .....	32
Figure D.1	– Single stage conventional ODN structure.....	33
Figure D.2	– Multiple stage conventional ODN structure .....	34
Figure D.3	– Implementation of coexistence PON systems.....	34
Figure D.4	– Single-stage PtP WDM ODN structure .....	35
Figure D.5	– Multiple-stage PtP WDM ODN structure.....	36
Figure D.6	– Example of ODN structure for TWDM .....	36
Figure E.1	– Observed PLC splitter wavelength dependency and mathematical model.....	40
Figure E.2	– Spectral attenuation.....	40
Figure E.3	– Linear regression location for each measurement method.....	42
Figure E.4	– Confidence band of the linear regression .....	43
Figure E.5	– OTDR trace and noise .....	44
Figure E.6	– Noise asymmetry function of $DM$ .....	46
Figure E.7	– Measurement validity limits .....	47
Figure E.8	– Graphic representation of the amplification of the confidence interval .....	50
Table 1	– Light source spectral requirements.....	15
Table 2	– OTDR spectral requirements .....	17
Table 3	– Uncertainty for a given attenuation at 1 310 nm and 1 550 nm using the same photodetector .....	18
Table 4	– Uncertainty for a given attenuation at 1 310 nm and 1 550 nm using different photodetectors.....	18
Table 5	– Uncertainty for a given attenuation at 1 310 nm and 1 550 nm using OTDR.....	19

Table C.1 – Uncertainty for a given attenuation at 1 625 nm and 1 650 nm using OTDR ..... 31

Table E.1 – Uncertainties due to measuring instruments ..... 38

Table E.2 – Uncertainties due to the setup ..... 38

Table E.3 – Uncertainties due to cabling ..... 39

Table E.4 – Difference of attenuation coefficient ..... 41

Table E.5 – Sensitivity coefficients ..... 49

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –****Part 4-3: Installed passive optical networks –  
Attenuation and optical return loss measurements**

## 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.

IEC 61280-4-3 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This publication contains an attached file titled "Supplemental Data" in the form of an Excel spread sheet. This file is intended to be used as a complement and does not form an integral part of the standard.

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

Draft	Report on voting
86C/1749A/CDV	86C/1787/RVC

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

A list of all parts in the IEC 61280 series, published under the general title *Fibre optic communication subsystem test procedures*, 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 [webstore.iec.ch](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.

**IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

IEC has developed a large set of standards for measurement of fibre optic cable plants. These standards are applicable to passive optical networks (PONs) if specifics of these networks are known and understood. This document provides dedicated procedures for attenuation measurements in PONs as well as additional information.

For the purpose of this document, a PON is a point-to-multipoint network that includes optical line terminals (OLTs), optical network terminals (ONTs), and an optical fibre infrastructure that is entirely passive and is represented by a single-rooted point-to-multipoint tree of optical fibres with splitters, combiners, filters, and other passive components.

PONs are commonly used in fibre-to-the-home (FTTH) and fibre-to-the-building (FTTB) optical access networks (OAN). In addition, the measurement principles described in this document may also apply to PONs used in other applications, like passive optical local area networks (PO-LANs).



## FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –

### Part 4-3: Installed passive optical networks – Attenuation and optical return loss measurements

#### 1 Scope

This part of IEC 61280 describes the measurement of attenuation, optical return loss and optical power in installed passive optical networks (PONs) using single-mode fibre.

This document specifies two methods for measuring the attenuation before activation of the PON:

- method A: one-cord method using a light source and a power meter (LSPM);
- method B: optical time-domain reflectometer (OTDR) method in upstream direction only, with reduction of uncertainties due to the variation of backscatter coefficient.

In addition, method C, which is described in informative Annex C, provides an estimate of the attenuation after partial activation of the PON by using a U band filtered optical time-domain reflectometer (FOTDR) in an upstream direction.

#### 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 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 61280-1-3, *Fibre-optic communication subsystem test procedures – Part 1-3: General communication subsystems – Measurement of central wavelength, spectral width and additional spectral characteristics*

IEC 61280-4-2, *Fibre-optic communication subsystem test procedures – Part 4-2: Installed cable plant – Single-mode attenuation and optical return loss measurement*

IEC TR 61282-14:2019, *Fibre optic communication system design guidelines – Part 14: Determination of the uncertainties of attenuation measurements in fibre plants*

IEC 61300-3-35, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers*

IEC 61315, *Calibration of fibre-optic power meters*

IEC 61746-1:2009, *Calibration of optical time-domain reflectometers (OTDR) – Part 1: OTDR for single-mode fibres*

IEC 61753-031-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 031-2: Non-connectorized single-mode 1 × N and 2 × N non-wavelength-selective branching devices for Category C – Controlled environment*

IEC 61753-031-3, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 031-3: Non-connectorized single-mode 1 × N and 2 × N non-wavelength-selective branching devices for Category U – Uncontrolled environment*

IEC 61753-031-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 031-6: Non-connectorized single-mode 1 × N and 2 × N non-wavelength-selective branching devices for Category O – Uncontrolled environment*

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

IEC TR 62627-01, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 01: Fibre optic connector cleaning methods*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	60
INTRODUCTION.....	62
1 Domaine d'application .....	63
2 Références normatives .....	63
3 Termes, définitions et termes abrégés .....	64
3.1 Termes et définitions .....	64
3.2 Termes abrégés.....	67
4 Architecture de base d'un PON.....	67
5 Mesure de l'affaiblissement .....	68
5.1 Généralités .....	68
5.2 Méthodes.....	68
5.3 Configurations de câblage .....	69
5.4 RTM pour la mesure de l'affaiblissement.....	69
6 Appareillage pour la mesure de l'affaiblissement .....	69
6.1 Généralités .....	69
6.2 Source optique.....	69
6.2.1 Stabilité .....	69
6.2.2 Caractéristiques spectrales de la source optique .....	69
6.3 Cordon d'amorce .....	70
6.4 Cordon de réception ou de fin de fibre .....	70
6.5 Mesureur de puissance – Méthode LSPM uniquement .....	70
6.6 Appareillage OTDR.....	71
6.6.1 Généralités .....	71
6.6.2 Caractéristiques spectrales de l'OTDR .....	71
6.7 Equipement de nettoyage et d'examen de la face d'extrémité des connecteurs .....	71
7 Vue d'ensemble des incertitudes .....	72
7.1 Généralités .....	72
7.2 Valeurs d'incertitude types pour la méthode A .....	72
7.3 Valeurs d'incertitude types pour la méthode B .....	73
8 Mesures de l'affaiblissement de réflexion optique .....	74
8.1 Généralités .....	74
8.2 Mesures de l'ORL en utilisant la méthode à onde entretenue (CW).....	74
8.3 Mesure de la réflectance en utilisant un OTDR .....	74
Annexe A (normative) Méthode de référence à cordon unique avec LSPM.....	75
A.1 Applicabilité de la méthode d'essai .....	75
A.2 Appareillage.....	75
A.3 Procédure .....	75
A.4 Calcul .....	76
A.5 Composantes de l'affaiblissement rapporté.....	77
Annexe B (normative) Méthode au réflectomètre optique dans le domaine temporel .....	78
B.1 Applicabilité de la méthode d'essai .....	78
B.2 Appareillage.....	78
B.2.1 Généralités .....	78
B.2.2 OTDR .....	78
B.2.3 Cordons d'essai.....	79

B.3	Procédure (méthode d'essai) .....	79
B.4	Calcul de l'affaiblissement .....	80
B.4.1	Généralités .....	80
B.4.2	Emplacement des connexions.....	80
B.4.3	Définition des niveaux de puissance $F_1$ et $F_2$ .....	81
B.5	Essai des cordons d'amorce et de fin de fibre .....	82
B.5.1	Généralités .....	82
B.5.2	Procédure d'essai des cordons d'amorce et de fin de fibre .....	82
Annexe C (informative) Réflectomètre optique dans le domaine temporel à port filtré .....		84
C.1	Généralités .....	84
C.2	Applicabilité de la méthode .....	84
C.3	Appareillage.....	84
C.3.1	FOTDR.....	84
C.3.2	Cordons d'essai.....	85
C.4	Méthode d'essai.....	85
C.5	Calcul de l'affaiblissement .....	86
C.5.1	Généralités .....	86
C.5.2	Emplacement des connexions.....	86
C.5.3	Définition des niveaux de puissance $F_1$ et $F_2$ .....	86
C.6	Incertitudes .....	87
C.7	Considérations concernant la mesure d'une branche inutilisée de l'ODN alors qu'au moins une branche est active .....	88
C.7.1	Contexte.....	88
C.7.2	Evaluation du risque de perturbation du réseau .....	88
Annexe D (informative) Configuration du PON .....		91
D.1	Généralités .....	91
D.2	Configuration de base.....	91
D.3	Coexistence de différents systèmes PON.....	92
D.4	Multiplexage en longueur d'onde.....	93
Annexe E (informative) Analyse basique de l'incertitude pour les méthodes B et C.....		95
E.1	Généralités .....	95
E.2	Incertitudes dues à l'instrument de mesure .....	95
E.3	Incertitudes dues au montage .....	96
E.4	Incertitudes dues au câblage .....	97
E.5	Incertitude relative découlant de l'incertitude liée à la longueur d'onde de l'OTDR.....	97
E.5.1	Répercussions du manque de connaissances concernant la longueur d'onde de l'OTDR .....	97
E.5.2	Influence de l'utilisation d'une longueur d'onde de la bande U .....	98
E.6	Incertitude relative découlant de la non-linéarité de l'OTDR .....	99
E.7	Incertitude découlant du bruit de l'OTDR.....	100
E.7.1	Généralités .....	100
E.7.2	Régression linéaire .....	100
E.7.3	Détermination pratique de l'incertitude découlant du bruit de l'OTDR.....	102
E.8	Incertitude relative qui découle du positionnement des curseurs de l'OTDR .....	105
E.9	Considérations relatives au coefficient de rétrodiffusion.....	106
E.10	Coefficients de sensibilité .....	106
E.10.1	Généralités .....	106
E.10.2	Valeurs des coefficients de sensibilité .....	107

E.10.3	Sensibilité de l'incertitude relative qui découle du bruit de l'OTDR (régression du cordon de fin de fibre) .....	107
Annexe F (informative)	Informations de configuration de l'OTDR .....	109
F.1	Généralités .....	109
F.2	Paramètres fondamentaux définissant la capacité opérationnelle d'un OTDR .....	110
F.2.1	Plage dynamique .....	110
F.2.2	Marge dynamique .....	110
F.2.3	Largeur d'impulsion .....	110
F.2.4	Temps de moyennage .....	110
F.2.5	Zone morte .....	110
F.2.6	Echantillonnage en distance .....	111
Bibliographie	.....	112
Figure 1	– Structure d'ODN conventionnelle à un seul étage .....	68
Figure 2	– Configuration de câblage – Début et fin de la mesure de l'affaiblissement avec la méthode de mesure de référence .....	69
Figure 3	– Schéma d'un OTDR typique .....	71
Figure A.1	– Mesure de référence à cordon unique .....	76
Figure A.2	– Mesure d'essai à cordon unique .....	76
Figure B.1	– Mesure d'essai selon la méthode B .....	80
Figure B.2	– Emplacement des ports de connecteur du câblage en essai .....	81
Figure B.3	– Détermination graphique de $F_1$ et $F_2$ .....	82
Figure C.1	– Emplacement des ports de connecteur du câblage en essai .....	85
Figure C.2	– Détermination graphique de $F_1$ et $F_2$ .....	87
Figure C.3	– Structure d'une OLT et longueurs d'onde des signaux .....	89
Figure C.4	– Réponse du filtre WDM .....	89
Figure D.1	– Structure d'ODN conventionnelle à un seul étage .....	91
Figure D.2	– Structure d'ODN conventionnelle à plusieurs étages .....	92
Figure D.3	– Mise en œuvre de la coexistence de systèmes PON .....	92
Figure D.4	– Structure d'ODN WDM point à point à un seul étage .....	93
Figure D.5	– Structure d'ODN WDM point à point à plusieurs étages .....	94
Figure D.6	– Exemple de structure d'ODN pour TWDM .....	94
Figure E.1	– Observation de la dépendance à la longueur d'onde d'un répartiteur PLC et modèle mathématique .....	98
Figure E.2	– Affaiblissement spectral .....	99
Figure E.3	– Emplacement de la régression linéaire pour chaque méthode de mesure .....	100
Figure E.4	– Bande de confiance de la régression linéaire .....	101
Figure E.5	– Trace et bruit de l'OTDR .....	103
Figure E.6	– Asymétrie du bruit en fonction de $DM$ .....	105
Figure E.7	– Limites de validité des mesures .....	105
Figure E.8	– Représentation graphique de l'amplification de l'intervalle de confiance .....	108
Tableau 1	– Exigences spectrales pour la source optique .....	70
Tableau 2	– Exigences spectrales pour l'OTDR .....	71

Tableau 3 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 1 310 nm et 1 550 nm, en utilisant le même photodétecteur .....	73
Tableau 4 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 1 310 nm et 1 550 nm, en utilisant des photodétecteurs différents .....	73
Tableau 5 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 1 310 nm et 1 550 nm, en utilisant un OTDR .....	74
Tableau C.1 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 1 625 nm et 1 650 nm, en utilisant un OTDR .....	88
Tableau E.1 – Incertitudes dues aux instruments de mesure .....	96
Tableau E.2 – Incertitudes dues au montage .....	96
Tableau E.3 – Incertitudes dues au câblage .....	97
Tableau E.4 – Différence de coefficient d'affaiblissement .....	99
Tableau E.5 – Coefficients de sensibilité .....	107

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS FIBRONIQUES –

#### Partie 4-3: Installations de réseau optique passif – Mesures de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion optique

##### 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevets. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61280-4-3 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette publication contient un fichier joint intitulé "Données complémentaires", sous forme de feuille de calcul Excel. Ce fichier est destiné à être utilisé comme complément, et ne fait pas partie intégrante de la norme.

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

Projet de document	Rapport de vote
86C/1749A/CDV	86C/1787/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61280, publiées sous le titre général *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications fibroniques*, se trouve 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 [webstore.iec.ch](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.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**



## INTRODUCTION

L'IEC a développé une large gamme de normes pour la mesure des installations câblées fibroniques. Ces normes s'appliquent aux réseaux optiques passifs (PON) sous réserve que les spécificités de ces réseaux soient connues et assimilées. Le présent document décrit les procédures dédiées pour les mesures d'affaiblissement dans les PON et donne des informations supplémentaires.

Pour les besoins du présent document, un PON est un réseau point à multipoint comprenant des terminaisons de ligne optique (OLT), des terminaux de réseau optique (ONT), ainsi qu'une infrastructure à fibres optiques entièrement passive, et représentée par une arborescence de fibres optiques, point à multipoint et à racine unique, dotée de répartiteurs, de combineurs, de filtres et d'autres composants passifs.

Les PON sont couramment utilisés dans les réseaux d'accès optique (OAN) de type fibre jusqu'à l'abonné (FTTH) et fibre jusqu'au bâtiment (FTTB). En outre, les principes de mesure décrits dans le présent document peuvent également s'appliquer aux PON utilisés dans d'autres applications, telles que les réseaux locaux optiques passifs (PO-LAN).

## PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS FIBRONIQUES –

### Partie 4-3: Installations de réseau optique passif – Mesures de l'affaiblissement et de l'affaiblissement de réflexion optique

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61280 décrit la mesure de l'affaiblissement, de l'affaiblissement de réflexion optique et de la puissance optique dans des installations de réseau optique passif (PON) utilisant de la fibre unimodale.

Le présent document spécifie deux méthodes pour mesurer l'affaiblissement avant l'activation du PON:

- méthode A: méthode à cordon unique utilisant une source optique et un mesureur de puissance (LSPM);
- méthode B: méthode au réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR), uniquement dans le sens ascendant, offrant une réduction des incertitudes associées à la variation du coefficient de rétrodiffusion.

En outre, une méthode C, décrite à l'Annexe C informative, donne une estimation de l'affaiblissement après activation partielle du PON, en utilisant un réflectomètre optique dans le domaine temporel à port filtré (FOTDR, Filtered Optical Time-Domain Reflectometer), fonctionnant sur la bande U dans le sens ascendant.

#### 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 60793-2-50, *Fibres optiques – Partie 2-50: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B*

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

IEC 61280-4-2, *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 4-2: Installations câblées – Mesure de l'affaiblissement de réflexion optique et de l'affaiblissement des fibres unimodales*

IEC TR 61282-14:2019, *Fibre optic communication system design guidelines – Part 14: Determination of the uncertainties of attenuation measurements in fibre plants* (disponible en anglais seulement)

IEC 61300-3-35, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-35: Examens et mesures – Examen visuel des connecteurs à fibres optiques et des émetteurs-récepteurs à embase fibrée*

IEC 61315, *Etalonnage de wattmètres pour dispositifs à fibres optiques*

IEC 61746-1:2009, *Etalonnage des réflectomètres optiques dans le domaine temporel (OTDR) – Partie 1: OTDR pour fibres unimodales*

IEC 61753-031-2, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance – Partie 031-2: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde  $1 \times N$  et  $2 \times N$  en unimodal, non connectorisés, pour catégorie C – Environnement contrôlé*

IEC 61753-031-3, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance – Partie 031-3: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde  $1 \times N$  et  $2 \times N$  en unimodal, non connectorisés, pour catégorie U – Environnement non contrôlé*

IEC 61753-031-6, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques – Norme de performance – Partie 031-6: Dispositifs de couplage indépendants de la longueur d'onde  $1 \times N$  et  $2 \times N$  en unimodal, non connectorisés, pour catégorie O – Environnement non contrôlé*

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

IEC TR 62627-01, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Part 01: Fibre optic connector cleaning methods* (disponible en anglais seulement)