

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



---

**Fibre-optic communication subsystem test procedures –  
Part 4-5: Installed cabling plant – Attenuation measurement of MPO terminated  
fibre optic cabling plant using test equipment with MPO interfaces**

**Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication fibroniques –  
Partie 4-5: Installation câblée – Mesurage de l'affaiblissement de l'installation  
câblée à fibres optiques à terminaisons MPO utilisant un équipement d'essai  
avec interfaces MPO**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-9165-8

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.</b></p> <p><b>Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CONTENTS

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                             | 7  |
| 1 Scope .....                                                              | 9  |
| 2 Normative references .....                                               | 9  |
| 3 Terms, definitions, graphical symbols and abbreviated terms.....         | 10 |
| 3.1 Terms and definitions.....                                             | 10 |
| 3.2 Graphical symbols .....                                                | 12 |
| 3.3 Abbreviated terms.....                                                 | 14 |
| 4 Test methods.....                                                        | 14 |
| 4.1 General.....                                                           | 14 |
| 4.2 Cabling configurations and applicable test methods .....               | 15 |
| 5 Overview of uncertainties .....                                          | 16 |
| 5.1 General.....                                                           | 16 |
| 5.2 Sources of significant uncertainties.....                              | 16 |
| 5.3 Consideration of the PM.....                                           | 17 |
| 5.4 Consideration of test cord connector grade .....                       | 17 |
| 5.5 Typical uncertainty values for multimode testing .....                 | 17 |
| 5.6 Typical uncertainty values for single-mode testing .....               | 19 |
| 6 Apparatus.....                                                           | 20 |
| 6.1 General.....                                                           | 20 |
| 6.2 Light source .....                                                     | 20 |
| 6.2.1 General .....                                                        | 20 |
| 6.2.2 Stability .....                                                      | 20 |
| 6.2.3 Spectral characteristics (LSPM measurement).....                     | 21 |
| 6.3 Launch cord.....                                                       | 21 |
| 6.4 Receive or tail cord .....                                             | 22 |
| 6.5 Substitution cord.....                                                 | 22 |
| 6.6 Adapter cord .....                                                     | 23 |
| 6.7 Power meter – LSPM methods only.....                                   | 23 |
| 6.8 OTDR apparatus.....                                                    | 24 |
| 6.9 Connector end face cleaning and inspection equipment .....             | 24 |
| 6.10 Adapters .....                                                        | 24 |
| 7 Procedures .....                                                         | 24 |
| 7.1 General.....                                                           | 24 |
| 7.2 Common procedures .....                                                | 25 |
| 7.2.1 Care of the test cords .....                                         | 25 |
| 7.2.2 Take reference measurements.....                                     | 25 |
| 7.2.3 Inspect and clean the ends of the optical fibres in the cabling..... | 25 |
| 7.2.4 Take the measurements .....                                          | 25 |
| 7.2.5 Make the calculations .....                                          | 25 |
| 7.2.6 Multi-fibre and bi-directional testing .....                         | 25 |
| 7.3 Calibration .....                                                      | 26 |
| 7.4 Safety .....                                                           | 26 |
| 8 Calculations.....                                                        | 26 |
| 9 Documentation .....                                                      | 26 |
| 9.1 Information for each test .....                                        | 26 |

|         |                                                                                                          |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.2     | Information to be available .....                                                                        | 26 |
| Annex A | (normative) One-cord method .....                                                                        | 27 |
| A.1     | Applicability of the test method .....                                                                   | 27 |
| A.2     | Apparatus .....                                                                                          | 27 |
| A.3     | Procedure for unpinned to unpinned cabling with unpinned power meter .....                               | 27 |
| A.4     | Procedure for unpinned to pinned cabling with unpinned power meter .....                                 | 28 |
| A.5     | Procedure for pinned to pinned cabling with pinned power meter .....                                     | 29 |
| A.6     | Procedure for unpinned to unpinned cabling with pinned power meter and<br>gender-neutral test cord ..... | 30 |
| A.7     | Calculation .....                                                                                        | 31 |
| A.8     | Components of reported attenuation .....                                                                 | 31 |
| Annex B | (normative) Three-cord method .....                                                                      | 32 |
| B.1     | Applicability of the test method .....                                                                   | 32 |
| B.2     | Apparatus .....                                                                                          | 32 |
| B.3     | Procedure for unpinned to unpinned cabling .....                                                         | 32 |
| B.4     | Procedure for unpinned to pinned cabling .....                                                           | 33 |
| B.5     | Procedure for pinned to pinned cabling .....                                                             | 34 |
| B.6     | Procedure, channel test (general) .....                                                                  | 35 |
| B.7     | Calculations .....                                                                                       | 36 |
| B.8     | Components of reported attenuation .....                                                                 | 36 |
| Annex C | (normative) Adapter-cord method .....                                                                    | 37 |
| C.1     | Applicability of the test method .....                                                                   | 37 |
| C.2     | Apparatus .....                                                                                          | 37 |
| C.3     | Procedure for unpinned to unpinned cabling with pinned power meter .....                                 | 37 |
| C.4     | Procedure for unpinned to pinned cabling with pinned power meter .....                                   | 38 |
| C.5     | Procedure for pinned to unpinned cabling with unpinned power meter .....                                 | 39 |
| C.6     | Procedure for pinned to pinned cabling with unpinned power meter .....                                   | 40 |
| C.7     | Calculations .....                                                                                       | 41 |
| C.8     | Components of reported attenuation .....                                                                 | 42 |
| Annex D | (normative) Equipment cord method .....                                                                  | 43 |
| D.1     | Applicability of the test method .....                                                                   | 43 |
| D.2     | Apparatus .....                                                                                          | 43 |
| D.3     | Procedure .....                                                                                          | 43 |
| D.4     | Calculation .....                                                                                        | 44 |
| D.5     | Components of reported attenuation .....                                                                 | 44 |
| D.6     | Typical uncertainty values .....                                                                         | 45 |
| Annex E | (normative) Optical time domain reflectometer .....                                                      | 46 |
| E.1     | Applicability of the test method .....                                                                   | 46 |
| E.2     | Apparatus .....                                                                                          | 46 |
| E.2.1   | General .....                                                                                            | 46 |
| E.2.2   | OTDR .....                                                                                               | 46 |
| E.2.3   | Test cords .....                                                                                         | 47 |
| E.3     | Procedure (test method) .....                                                                            | 47 |
| E.4     | Calculation .....                                                                                        | 48 |
| E.4.1   | General .....                                                                                            | 48 |
| E.4.2   | Connection location .....                                                                                | 48 |
| E.4.3   | Definition of the power levels $F_1$ and $F_2$ .....                                                     | 49 |
| E.4.4   | Alternative calculation .....                                                                            | 50 |

|                       |                                                                                                          |    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| E.5                   | OTDR uncertainties .....                                                                                 | 52 |
| Annex F (normative)   | Requirements for the multimode source characteristics .....                                              | 53 |
| Annex G (informative) | OTDR configuration information .....                                                                     | 54 |
| G.1                   | General.....                                                                                             | 54 |
| G.2                   | Other measurement configurations .....                                                                   | 54 |
| G.2.1                 | General .....                                                                                            | 54 |
| G.2.2                 | Measurement with low return loss connectors or short length cabling .....                                | 54 |
| G.2.3                 | Measurement with APC connectors .....                                                                    | 56 |
| Annex H (informative) | Test cord, breakout cord, and cassette attenuation verification .....                                    | 58 |
| H.1                   | General.....                                                                                             | 58 |
| H.2                   | Apparatus .....                                                                                          | 58 |
| H.3                   | General procedure .....                                                                                  | 58 |
| H.3.1                 | Overview .....                                                                                           | 58 |
| H.3.2                 | Test cord verification .....                                                                             | 59 |
| H.3.3                 | Cassette and breakout cord verification .....                                                            | 60 |
| H.4                   | Test cord verification prior to cabling measurement .....                                                | 61 |
| H.4.1                 | General .....                                                                                            | 61 |
| H.4.2                 | Procedure for unpinned to unpinned cabling measurement .....                                             | 61 |
| H.4.3                 | Procedure for unpinned to pinned cabling measurement.....                                                | 62 |
| H.4.4                 | Procedure for pinned to pinned cabling measurement.....                                                  | 63 |
| Annex I (normative)   | On the use of low attenuation grade test cords .....                                                     | 66 |
| I.1                   | General.....                                                                                             | 66 |
| I.2                   | Practical configurations and assumptions.....                                                            | 66 |
| I.2.1                 | Component specifications .....                                                                           | 66 |
| I.2.2                 | Conventions .....                                                                                        | 67 |
| I.2.3                 | Reference planes .....                                                                                   | 67 |
| I.3                   | Impact of using low attenuation grade test cords for recommended LSPM methods.....                       | 68 |
| I.4                   | Examples for LSPM measurements.....                                                                      | 68 |
| I.4.1                 | Example 1: Configuration Au-u, 1-C method (Annex A).....                                                 | 68 |
| I.4.2                 | Example 2: Configuration Du-u, EC method (Annex D) .....                                                 | 69 |
| I.5                   | Impact of using reference grade test cords for different configurations using the OTDR test method ..... | 69 |
| I.5.1                 | Cabling configurations Au-u, Ap-u and Ap-p .....                                                         | 69 |
| I.5.2                 | Cabling configuration Du-u .....                                                                         | 70 |
| Bibliography          | .....                                                                                                    | 72 |
| Figure 1              | – Connector and apparatus symbols .....                                                                  | 13 |
| Figure 2              | – Symbol for cabling under test.....                                                                     | 14 |
| Figure 3              | – OTDR schematic with external optical switch .....                                                      | 24 |
| Figure A.1            | – Reference measurement for unpinned to unpinned cabling using unpinned power meter.....                 | 28 |
| Figure A.2            | – Test measurement for unpinned to unpinned cabling using unpinned power meter.....                      | 28 |
| Figure A.3            | – Reference measurement for unpinned to pinned cabling using unpinned power meter.....                   | 29 |
| Figure A.4            | – Test measurement for unpinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                       | 29 |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure A.5 – Reference measurement for pinned to pinned cabling using pinned power meter .....                     | 30 |
| Figure A.6 – Test measurement for pinned to pinned cabling using pinned power meter .....                          | 30 |
| Figure A.7 – Reference measurement for unpinned to unpinned cabling using pinned power meter .....                 | 31 |
| Figure A.8 – Test measurement for unpinned to unpinned cabling (gender-neutral TC1) using pinned power meter ..... | 31 |
| Figure B.1 – Reference measurement for unpinned to unpinned cabling using pinned power meter .....                 | 33 |
| Figure B.2 – Test measurement for unpinned to unpinned cabling using pinned power meter .....                      | 33 |
| Figure B.3 – Reference measurement for unpinned to pinned cabling using pinned power meter .....                   | 34 |
| Figure B.4 – Test measurement for unpinned to pinned cabling using pinned power meter .....                        | 34 |
| Figure B.5 – Reference measurement for pinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                   | 35 |
| Figure B.6 – Test measurement for pinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                        | 35 |
| Figure B.7 – Reference measurement for channel test using unpinned power meter .....                               | 36 |
| Figure B.8 – Test measurement for channel test using unpinned power meter .....                                    | 36 |
| Figure C.1 – Reference measurement for unpinned to unpinned cabling using pinned power meter .....                 | 38 |
| Figure C.2 – Test measurement for unpinned to unpinned cabling using pinned power meter .....                      | 38 |
| Figure C.3 – Reference measurement for unpinned to pinned cabling using pinned power meter .....                   | 39 |
| Figure C.4 – Test measurement for unpinned to pinned cabling using pinned power meter .....                        | 39 |
| Figure C.5 – Reference measurement for unpinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                 | 40 |
| Figure C.6 – Test measurement for unpinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                      | 40 |
| Figure C.7 – Reference measurement for unpinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                 | 41 |
| Figure C.8 – Test measurement for unpinned to pinned cabling using unpinned power meter .....                      | 41 |
| Figure D.1 – Reference measurement using pinned power meter .....                                                  | 44 |
| Figure D.2 – Test measurement using pinned power meter .....                                                       | 44 |
| Figure E.1 – OTDR method .....                                                                                     | 48 |
| Figure E.2 – Location of the ports of the cabling under test .....                                                 | 49 |
| Figure E.3 – Graphic construction of $F_1$ and $F_2$ .....                                                         | 50 |
| Figure E.4 – Graphic construction of $F_1$ , $F_{11}$ , $F_{12}$ and $F_2$ .....                                   | 51 |
| Figure G.1 – Attenuation measurement with low return loss connectors .....                                         | 55 |
| Figure G.2 – Attenuation measurement of a short length cabling .....                                               | 56 |
| Figure G.3 – Attenuation measurement with APC MPO connections .....                                                | 57 |
| Figure H.1 – Obtaining reference power level $P_1$ .....                                                           | 59 |
| Figure H.2 – Obtaining power level $P_2$ .....                                                                     | 59 |

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure H.3 – Obtaining reference power level $P_1$ .....                                            | 60 |
| Figure H.4 – Obtaining power level $P_2$ .....                                                      | 60 |
| Figure H.5 – Test measurement for unpinned to unpinned cabling .....                                | 61 |
| Figure H.6 – Step 1: obtaining reference power level $P_1$ .....                                    | 61 |
| Figure H.7 – Step 2: verification cords, obtaining power level $P_2$ .....                          | 62 |
| Figure H.8 – Test measurement for unpinned to pinned cabling .....                                  | 62 |
| Figure H.9 – Step 1: obtaining reference power level $P_1$ .....                                    | 63 |
| Figure H.10 – Step 2: obtaining power level $P_2$ .....                                             | 63 |
| Figure H.11 – Test measurement for pinned to pinned cabling .....                                   | 63 |
| Figure H.12 – Step 1: obtaining reference power level $P_1$ .....                                   | 64 |
| Figure H.13 – Step 2: verification of cords, obtaining power level $P_2$ .....                      | 64 |
| Figure H.14 – Step 3: verification of receive cord, obtaining power level $P_3$ .....               | 65 |
| Figure I.1 – Cabling configurations Au-u, Ap-u and Ap-p tested with OTDR method .....               | 69 |
| Figure I.2 – Cabling configuration Du-u tested with OTDR method .....                               | 71 |
| Table 1 – Cabling configurations .....                                                              | 16 |
| Table 2 – Test methods and configurations .....                                                     | 16 |
| Table 3 – Measurements bias related to test cord connector grade .....                              | 17 |
| Table 4 – Uncertainty for a given attenuation at 850 nm using same photodetector .....              | 18 |
| Table 5 – Uncertainty for a given attenuation at 850 nm using different photodetectors .....        | 19 |
| Table 6 – Uncertainty for a given attenuation at 1 310 nm using same photodetector .....            | 19 |
| Table 7 – Uncertainty for a given attenuation at 1 310 nm using different photodetectors .....      | 20 |
| Table 8 – Spectral requirements .....                                                               | 21 |
| Table D.1 – Uncertainty for a given attenuation when equipment cord method is used .....            | 45 |
| Table I.1 – Measurement bias adjustment when using low attenuation grade test cords .....           | 68 |
| Table I.2 – Acceptance figure adjustment using low attenuation grade test cords – OTDR method ..... | 70 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE-OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –****Part 4-5: Installed cabling plant –  
Attenuation measurement of MPO terminated fibre  
optic cabling plant using test equipment with MPO interfaces**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61280-4-5 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

| FDIS          | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 86C/1669/FDIS | 86C/1679/RVD     |

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

A list of all the parts in the IEC 61280 series, under the general title *Fibre-optic communication subsystem test procedures*, can be found on the IEC website.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

The contents of the corrigendum 1 (2022-01) have been included in this copy.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication 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.**

## **FIBRE-OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –**

### **Part 4-5: Installed cabling plant – Attenuation measurement of MPO terminated fibre optic cabling plant using test equipment with MPO interfaces**

#### **1 Scope**

This part of IEC 61280 is applicable to the measurement of attenuation and determination of polarity and length of installed multimode and single-mode optical fibre cabling plant, terminated with MPO connectors, using test equipment having an MPO interface. This cabling plant can include multimode or single-mode optical fibres, connectors, adapters, splices, and other passive devices. The cabling can be installed in a variety of environments including residential, commercial, industrial, and data centre premises, as well as outside plant environments.

In this document, the optical fibres that are addressed include sub-categories A1-OMx, where  $x = 2, 3, 4$  and  $5$  (50/125  $\mu\text{m}$ ) multimode optical fibres, as specified in IEC 60793-2-10, and category B-652 and B-657 (9/125  $\mu\text{m}$ ) single-mode optical fibres, as specified in IEC 60793-2-50. The attenuation measurements of the other multimode and single-mode categories can also be made using a light source and power meter (LSPM) or optical time domain reflectometer (OTDR) utilising an internal or external optical switch having one MPO interface. Multimode measurements are made with an 850 nm source because transceivers used for parallel optics applications having an MPO interface only operate at 850 nm; 1 300 nm measurements are optional. Single-mode measurements are made with a 1 310 nm and/or 1 550 nm source because transceivers used for parallel optics applications having an MPO interface operate at these wavelengths. This document does not include descriptions of cabling that is not exclusively MPO to MPO.

#### **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 60825 (all parts), *Safety of laser products*

IEC 61280-1-3, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 1-3: General communication subsystems – Central wavelength and spectral width measurement*

IEC 61280-4-1:2019, *Fibre-optic communication subsystem test procedures – Part 4-1: Installed cabling plant – Multimode attenuation measurement*

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

IEC 61746-2, *Calibration of optical time-domain reflectometers (OTDR) – Part 2: OTDR for multimode fibres*

## SOMMAIRE

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                               | 80  |
| 1 Domaine d'application .....                                                                    | 82  |
| 2 Références normatives .....                                                                    | 82  |
| 3 Termes, définitions, symboles graphiques et termes abrégés .....                               | 83  |
| 3.1 Termes et définitions .....                                                                  | 83  |
| 3.2 Symboles graphiques.....                                                                     | 86  |
| 3.3 Termes abrégés.....                                                                          | 88  |
| 4 Méthodes d'essai.....                                                                          | 88  |
| 4.1 Généralités .....                                                                            | 88  |
| 4.2 Configurations de câblage et méthodes de mesure applicables.....                             | 89  |
| 5 Présentation des incertitudes.....                                                             | 90  |
| 5.1 Généralités .....                                                                            | 90  |
| 5.2 Sources d'incertitudes significatives.....                                                   | 91  |
| 5.3 Facteurs à prendre en considération pour le mesureur de puissance .....                      | 91  |
| 5.4 Facteurs à prendre en considération pour la classe de connecteur des<br>cordons d'essai..... | 91  |
| 5.5 Valeurs d'incertitude types pour les essais multimodaux .....                                | 91  |
| 5.6 Valeurs d'incertitude types pour les essais unimodaux.....                                   | 93  |
| 6 Appareillage .....                                                                             | 95  |
| 6.1 Généralités .....                                                                            | 95  |
| 6.2 Source lumineuse .....                                                                       | 95  |
| 6.2.1 Généralités .....                                                                          | 95  |
| 6.2.2 Stabilité .....                                                                            | 95  |
| 6.2.3 Caractéristiques spectrales (mesurage MPSL).....                                           | 95  |
| 6.3 Cordon d'amorce .....                                                                        | 95  |
| 6.4 Cordon de réception ou de fin de fibre .....                                                 | 96  |
| 6.5 Cordon de substitution .....                                                                 | 97  |
| 6.6 Cordon adaptateur .....                                                                      | 97  |
| 6.7 Mesureur de puissance – Méthodes MPSL uniquement.....                                        | 98  |
| 6.8 Appareillage de l'OTDR.....                                                                  | 98  |
| 6.9 Équipement de nettoyage et d'examen de la face d'extrémité des<br>connecteurs .....          | 99  |
| 6.10 Adaptateurs .....                                                                           | 99  |
| 7 Procédures .....                                                                               | 99  |
| 7.1 Généralités .....                                                                            | 99  |
| 7.2 Procédures communes.....                                                                     | 100 |
| 7.2.1 Soins particuliers aux cordons d'essai.....                                                | 100 |
| 7.2.2 Réalisation des mesurages de référence .....                                               | 100 |
| 7.2.3 Examen et nettoyage des extrémités des fibres optiques du câblage .....                    | 100 |
| 7.2.4 Réalisation des mesurages.....                                                             | 100 |
| 7.2.5 Réalisation des calculs .....                                                              | 100 |
| 7.2.6 Essais multifibres et bidirectionnels .....                                                | 100 |
| 7.3 Étalonnage .....                                                                             | 101 |
| 7.4 Sécurité .....                                                                               | 101 |
| 8 Calculs .....                                                                                  | 101 |
| 9 Documentation .....                                                                            | 101 |

|                                                                           |                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.1                                                                       | Informations pour chaque essai .....                                                                                            | 101 |
| 9.2                                                                       | Informations à fournir.....                                                                                                     | 101 |
| Annexe A (normative) Méthode à cordon unique .....                        |                                                                                                                                 | 102 |
| A.1                                                                       | Applicabilité de la méthode de mesure .....                                                                                     | 102 |
| A.2                                                                       | Appareillage.....                                                                                                               | 102 |
| A.3                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur non broché avec<br>mesureur de puissance non broché.....                       | 103 |
| A.4                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur broché avec mesureur de<br>puissance non broché .....                          | 104 |
| A.5                                                                       | Procédure pour le câblage de type broché sur broché avec mesureur de<br>puissance broché.....                                   | 105 |
| A.6                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur non broché avec<br>mesureur de puissance broché et cordon d'essai neutre ..... | 106 |
| A.7                                                                       | Calcul .....                                                                                                                    | 107 |
| A.8                                                                       | Composantes de l'affaiblissement indiqué.....                                                                                   | 107 |
| Annexe B (normative) Méthode à trois cordons .....                        |                                                                                                                                 | 108 |
| B.1                                                                       | Applicabilité de la méthode de mesure .....                                                                                     | 108 |
| B.2                                                                       | Appareillage.....                                                                                                               | 108 |
| B.3                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur non broché .....                                                               | 108 |
| B.4                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur broché .....                                                                   | 109 |
| B.5                                                                       | Procédure pour le câblage de type broché sur broché.....                                                                        | 110 |
| B.6                                                                       | Procédure générale de vérification par essai du canal .....                                                                     | 111 |
| B.7                                                                       | Calcul .....                                                                                                                    | 112 |
| B.8                                                                       | Composantes de l'affaiblissement indiqué.....                                                                                   | 112 |
| Annexe C (normative) Méthode des cordons adaptateurs .....                |                                                                                                                                 | 113 |
| C.1                                                                       | Applicabilité de la méthode de mesure .....                                                                                     | 113 |
| C.2                                                                       | Appareillage.....                                                                                                               | 113 |
| C.3                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur non broché avec<br>mesureur de puissance broché .....                          | 113 |
| C.4                                                                       | Procédure pour le câblage de type non broché sur broché avec mesureur de<br>puissance broché.....                               | 114 |
| C.5                                                                       | Procédure pour le câblage de type broché sur non broché avec mesureur de<br>puissance non broché .....                          | 115 |
| C.6                                                                       | Procédure pour le câblage de type broché sur broché avec mesureur de<br>puissance non broché .....                              | 116 |
| C.7                                                                       | Calcul .....                                                                                                                    | 117 |
| C.8                                                                       | Composantes de l'affaiblissement indiqué.....                                                                                   | 117 |
| Annexe D (normative) Méthode des cordons d'équipement .....               |                                                                                                                                 | 119 |
| D.1                                                                       | Applicabilité de la méthode de mesure .....                                                                                     | 119 |
| D.2                                                                       | Appareillage.....                                                                                                               | 119 |
| D.3                                                                       | Procédure .....                                                                                                                 | 119 |
| D.4                                                                       | Calcul .....                                                                                                                    | 120 |
| D.5                                                                       | Composantes de l'affaiblissement indiqué.....                                                                                   | 120 |
| D.6                                                                       | Valeurs d'incertitude types .....                                                                                               | 121 |
| Annexe E (normative) Réflectomètre optique dans le domaine temporel ..... |                                                                                                                                 | 122 |
| E.1                                                                       | Applicabilité de la méthode de mesure .....                                                                                     | 122 |
| E.2                                                                       | Appareillage.....                                                                                                               | 122 |
| E.2.1                                                                     | Généralités .....                                                                                                               | 122 |
| E.2.2                                                                     | OTDR .....                                                                                                                      | 123 |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| E.2.3                                                                                                                   | Cordons d'essai.....                                                                                                                                  | 123 |
| E.3                                                                                                                     | Procédure (méthode de mesure).....                                                                                                                    | 123 |
| E.4                                                                                                                     | Calcul .....                                                                                                                                          | 124 |
| E.4.1                                                                                                                   | Généralités .....                                                                                                                                     | 124 |
| E.4.2                                                                                                                   | Emplacement des connexions.....                                                                                                                       | 124 |
| E.4.3                                                                                                                   | Définition des niveaux de puissance $F_1$ et $F_2$ .....                                                                                              | 125 |
| E.4.4                                                                                                                   | Calcul alternatif .....                                                                                                                               | 126 |
| E.5                                                                                                                     | Incertitudes de l'OTDR.....                                                                                                                           | 128 |
| Annexe F (normative) Exigences relatives aux caractéristiques de la source multimodale .....                            |                                                                                                                                                       | 129 |
| Annexe G (informative) Informations de configuration de l'OTDR.....                                                     |                                                                                                                                                       | 130 |
| G.1                                                                                                                     | Généralités .....                                                                                                                                     | 130 |
| G.2                                                                                                                     | Autres configurations de mesure.....                                                                                                                  | 130 |
| G.2.1                                                                                                                   | Généralités .....                                                                                                                                     | 130 |
| G.2.2                                                                                                                   | Mesurage avec des connecteurs à affaiblissement de réflexion faible ou un câblage court.....                                                          | 130 |
| G.2.3                                                                                                                   | Mesurage avec des connecteurs APC.....                                                                                                                | 132 |
| Annexe H (informative) Vérification de l'affaiblissement des cordons d'essai, cordons de branchement et cassettes ..... |                                                                                                                                                       | 134 |
| H.1                                                                                                                     | Généralités .....                                                                                                                                     | 134 |
| H.2                                                                                                                     | Appareillage.....                                                                                                                                     | 134 |
| H.3                                                                                                                     | Procédure générale .....                                                                                                                              | 134 |
| H.3.1                                                                                                                   | Vue d'ensemble .....                                                                                                                                  | 134 |
| H.3.2                                                                                                                   | Vérification des cordons d'essai .....                                                                                                                | 135 |
| H.3.3                                                                                                                   | Vérification de la cassette et du cordon de branchement .....                                                                                         | 136 |
| H.4                                                                                                                     | Vérification des cordons d'essai préalablement au mesurage du câblage.....                                                                            | 137 |
| H.4.1                                                                                                                   | Généralités .....                                                                                                                                     | 137 |
| H.4.2                                                                                                                   | Procédure pour le mesurage du câblage de type non broché sur non broché .....                                                                         | 137 |
| H.4.3                                                                                                                   | Procédure pour le mesurage du câblage de type non broché sur broché .....                                                                             | 138 |
| H.4.4                                                                                                                   | Procédure pour le mesurage du câblage de type broché sur broché .....                                                                                 | 139 |
| Annexe I (normative) Utilisation des cordons d'essai de classe d'affaiblissement faible .....                           |                                                                                                                                                       | 142 |
| I.1                                                                                                                     | Généralités .....                                                                                                                                     | 142 |
| I.2                                                                                                                     | Configurations pratiques et hypothèses .....                                                                                                          | 142 |
| I.2.1                                                                                                                   | Spécifications des composants .....                                                                                                                   | 142 |
| I.2.2                                                                                                                   | Conventions .....                                                                                                                                     | 143 |
| I.2.3                                                                                                                   | Plans de référence .....                                                                                                                              | 144 |
| I.3                                                                                                                     | Conséquences de l'utilisation des cordons d'essai de classe d'affaiblissement faible pour les méthodes MPSTL recommandées .....                       | 144 |
| I.4                                                                                                                     | Exemples de mesurages MPSTL.....                                                                                                                      | 145 |
| I.4.1                                                                                                                   | Exemple 1: Configuration Au-u, méthode à cordon unique (Annexe A).....                                                                                | 145 |
| I.4.2                                                                                                                   | Exemple 2: Configuration Du-u, méthode des cordons d'équipement (Annexe D) .....                                                                      | 145 |
| I.5                                                                                                                     | Conséquences de l'utilisation des cordons d'essai de classe de référence pour différentes configurations utilisant la méthode de mesure par OTDR..... | 146 |
| I.5.1                                                                                                                   | Configurations de câblage Au-u, Ap-u et Ap-p .....                                                                                                    | 146 |
| I.5.2                                                                                                                   | Configuration de câblage Du-u .....                                                                                                                   | 147 |
| Bibliographie.....                                                                                                      |                                                                                                                                                       | 148 |

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 1 – Symboles des connecteurs et appareillages .....                                                                                       | 87  |
| Figure 2 – Symbole d'un câblage en essai .....                                                                                                   | 88  |
| Figure 3 – Schéma de l'OTDR avec commutateur optique externe .....                                                                               | 99  |
| Figure A.1 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur non<br>broché au moyen d'un mesureur de puissance non broché .....     | 103 |
| Figure A.2 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur non broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....          | 103 |
| Figure A.3 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....         | 104 |
| Figure A.4 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....              | 104 |
| Figure A.5 – Mesurage de référence pour le câblage de type broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....                 | 105 |
| Figure A.6 – Mesurage d'essai pour le câblage de type broché sur broché au moyen<br>d'un mesureur de puissance broché .....                      | 105 |
| Figure A.7 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur non<br>broché au moyen d'un mesureur de puissance broché .....         | 106 |
| Figure A.8 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur non broché<br>(neutre TC1) au moyen d'un mesureur de puissance broché ..... | 106 |
| Figure B.1 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur non<br>broché au moyen d'un mesureur de puissance broché .....         | 109 |
| Figure B.2 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur non broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....              | 109 |
| Figure B.3 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....             | 110 |
| Figure B.4 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....                  | 110 |
| Figure B.5 – Mesurage de référence pour le câblage de type broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....             | 111 |
| Figure B.6 – Mesurage d'essai pour le câblage de type broché sur broché au moyen<br>d'un mesureur de puissance non broché .....                  | 111 |
| Figure B.7 – Mesurage de référence pour la vérification par essai du canal au moyen<br>d'un mesureur de puissance non broché .....               | 112 |
| Figure B.8 – Mesurage d'essai pour la vérification par essai du canal au moyen d'un<br>mesureur de puissance non broché .....                    | 112 |
| Figure C.1 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur non<br>broché au moyen d'un mesureur de puissance broché .....         | 114 |
| Figure C.2 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur non broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....              | 114 |
| Figure C.3 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....             | 115 |
| Figure C.4 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance broché .....                  | 115 |
| Figure C.5 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....         | 116 |
| Figure C.6 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....              | 116 |
| Figure C.7 – Mesurage de référence pour le câblage de type non broché sur broché au<br>moyen d'un mesureur de puissance non broché .....         | 117 |

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure C.8 – Mesurage d'essai pour le câblage de type non broché sur broché au moyen d'un mesureur de puissance non broché..... | 117 |
| Figure D.1 – Mesurage de référence au moyen d'un mesureur de puissance broché.....                                              | 120 |
| Figure D.2 – Mesurage d'essai au moyen d'un mesureur de puissance broché .....                                                  | 120 |
| Figure E.1 – Méthode par OTDR.....                                                                                              | 124 |
| Figure E.2 – Emplacement des ports du câblage en essai.....                                                                     | 125 |
| Figure E.3 – Construction graphique de $F_1$ et $F_2$ .....                                                                     | 126 |
| Figure E.4 – Construction graphique de $F_1$ , $F_{11}$ , $F_{12}$ et $F_2$ .....                                               | 127 |
| Figure G.1 – Mesurage de l'affaiblissement avec des connecteurs à affaiblissement de réflexion faible .....                     | 131 |
| Figure G.2 – Mesurage de l'affaiblissement d'un câblage court .....                                                             | 132 |
| Figure G.3 – Mesurage de l'affaiblissement avec des connexions APC MPO .....                                                    | 133 |
| Figure H.1 – Obtention du niveau de puissance de référence $P_1$ .....                                                          | 135 |
| Figure H.2 – Obtention du niveau de puissance $P_2$ .....                                                                       | 136 |
| Figure H.3 – Obtention du niveau de puissance de référence $P_1$ .....                                                          | 136 |
| Figure H.4 – Obtention du niveau de puissance $P_2$ .....                                                                       | 137 |
| Figure H.5 – Mesurage d'essai du câblage de type non broché sur non broché.....                                                 | 137 |
| Figure H.6 – Étape 1: obtention du niveau de puissance de référence $P_1$ .....                                                 | 138 |
| Figure H.7 – Étape 2: vérification des cordons, obtention du niveau de puissance $P_2$ .....                                    | 138 |
| Figure H.8 – Mesurage d'essai du câblage de type non broché sur broché .....                                                    | 138 |
| Figure H.9 – Étape 1: obtention du niveau de puissance de référence $P_1$ .....                                                 | 139 |
| Figure H.10 – Étape 2: obtention du niveau de puissance $P_2$ .....                                                             | 139 |
| Figure H.11 – Mesurage d'essai du câblage de type broché sur broché .....                                                       | 140 |
| Figure H.12 – Étape 1: obtention du niveau de puissance de référence $P_1$ .....                                                | 140 |
| Figure H.13 – Étape 2: vérification des cordons, obtention du niveau de puissance $P_2$ .....                                   | 141 |
| Figure H.14 – Étape 3: vérification du cordon de réception, obtention du niveau de puissance $P_3$ .....                        | 141 |
| Figure I.1 – Configurations de câblage Au-u, Ap-u et Ap-p soumises à l'essai en utilisant la méthode par OTDR .....             | 146 |
| Figure I.2 – Configuration de câblage Du-u soumise à l'essai en utilisant la méthode par OTDR .....                             | 147 |
| Tableau 1 – Configurations de câblage .....                                                                                     | 90  |
| Tableau 2 – Méthodes et configurations de mesure .....                                                                          | 90  |
| Tableau 3 – Biais de mesure lié à la classe de connecteur des cordons d'essai.....                                              | 91  |
| Tableau 4 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 850 nm avec le même photodétecteur.....                                 | 92  |
| Tableau 5 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 850 nm avec des photodétecteurs différents .....                        | 93  |
| Tableau 6 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 1 310 nm avec le même photodétecteur.....                               | 94  |
| Tableau 7 – Incertitude pour un affaiblissement donné à 1 310 nm avec des photodétecteurs différents .....                      | 94  |

|                                                                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 8 – Exigences spectrales.....                                                                                                                      | 95  |
| Tableau D.1 – Incertitude pour un affaiblissement donné avec application de la<br>méthode des cordons d'équipement.....                                    | 121 |
| Tableau I.1 – Ajustement du biais de mesure lors de l'utilisation de cordons d'essai de<br>classe d'affaiblissement faible .....                           | 144 |
| Tableau I.2 – Ajustement de la valeur d'acceptation lors de l'utilisation de cordons<br>d'essai de classe d'affaiblissement faible – Méthode par OTDR..... | 146 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES  
DE TÉLÉCOMMUNICATION FIBRONIQUES –**Partie 4-5: Installation câblée –  
Mesurage de l'affaiblissement de l'installation câblée à fibres optiques à  
terminaisons MPO utilisant un équipement d'essai avec interfaces MPO**

## AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61280-4-5 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

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

|               |                 |
|---------------|-----------------|
| FDIS          | Rapport de vote |
| 86C/1669/FDIS | 86C/1679/RVD    |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente Norme internationale.

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61280, sous le titre général *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication fibroniques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

Le contenu du corrigendum 1 (2022-01) a été pris en considération dans cet exemplaire.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication 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.**

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

### Partie 4-5: Installation câblée – Mesurage de l'affaiblissement de l'installation câblée à fibres optiques à terminaisons MPO utilisant un équipement d'essai avec interfaces MPO

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61280 s'applique au mesurage de l'affaiblissement et à la détermination de la polarité et de la longueur d'une installation câblée à fibres optiques multimodales et unimodales, avec terminaisons par connecteurs MPO, utilisant un équipement d'essai à interface MPO. Cette installation câblée peut inclure des fibres optiques multimodales ou unimodales, des connecteurs, des adaptateurs, des épissures et d'autres dispositifs passifs. Le câblage peut être installé dans différents environnements, y compris des locaux résidentiels, commerciaux ou industriels et des centres de traitement de données, ainsi que dans des environnements d'installations extérieures.

Les fibres optiques traitées dans le présent document comprennent les fibres optiques multimodales des sous-catégories A1-OMx, où  $x = 2, 3, 4$  et  $5$  ( $50/125\ \mu\text{m}$ ), telles que spécifiées dans l'IEC 60793-2-10, et les fibres optiques unimodales des catégories B-652 et B-657 ( $9/125\ \mu\text{m}$ ), telles que spécifiées dans l'IEC 60793-2-50. Les mesurages de l'affaiblissement des autres catégories multimodales et unimodales peuvent également être effectués en utilisant une source lumineuse et un mesureur de puissance (MPSL) ou un réflectomètre optique dans le domaine temporel (OTDR - *optical time domain reflectometer*) avec commutateur optique interne ou externe à interface MPO. Les mesurages des catégories multimodales sont effectués avec une source lumineuse de 850 nm étant donné que les émetteurs-récepteurs utilisés pour les applications optiques parallèles à interface MPO fonctionnent uniquement avec une source lumineuse de 850 nm. Les mesurages avec une source lumineuse de 1 300 nm sont facultatifs. Les mesurages des catégories unimodales sont effectués avec une source lumineuse de 1 310 nm et/ou 1 550 nm étant donné que les émetteurs-récepteurs utilisés pour les applications optiques parallèles à interface MPO fonctionnent à ces longueurs d'onde. Le présent document ne comprend pas les descriptions du câblage qui n'utilise pas exclusivement une interface MPO/MPO.

#### 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 60825 (toutes les parties), *Sécurité des appareils à laser*

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

IEC 61280-4-1:2019, *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication fibroniques – Partie 4-1: Installation câblée – Mesure de l'affaiblissement en multimodal*

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, *Étalonnage de wattmètres pour dispositifs à fibres optiques*

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

IEC 61746-2, *Étalonnage des réflectomètres optiques dans le domaine temporel (OTDR) – Partie 2: OTDR pour fibres multimodales*