

**INTERNATIONAL
STANDARD**

**IEC
CEI**

**NORME
INTERNATIONALE**

60793-1-48

Second edition
Deuxième édition
2007-06

Optical fibres –

Part 1-48:

**Measurement methods and test procedures –
Polarization mode dispersion**

Fibres optiques –

Partie 1-48:

**Méthodes de mesure et procédures d'essai –
Dispersion du mode de polarisation**



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRICE CODE
CODE PRIX

X

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 General	8
4.1 Methods for measuring PMD	8
4.2 Reference test method	10
4.3 Applicability.....	10
5 Apparatus.....	11
5.1 Light source and polarizers	11
5.2 Input optics	11
5.3 Input positioner	12
5.4 Cladding mode stripper	12
5.5 High-order mode filter.....	12
5.6 Output positioner.....	12
5.7 Output optics.....	12
5.8 Detector	12
5.9 Computer	12
6 Sampling and specimens.....	12
6.1 General.....	12
6.2 Specimen length.....	13
6.3 Deployment	13
7 Procedure	14
8 Calculation or interpretation of results	14
9 Documentation	14
9.1 Information required for each measurement	14
9.2 Information to be available	14
10 Specification information	15
Annex A (normative) Fixed analyser measurement method	16
Annex B (normative) Stokes evaluation method	27
Annex C (normative) Interferometry method.....	32
Annex D (informative) Determination of RMS width from a fringe envelope	42
Annex E (informative) Glossary of symbols.....	46
Bibliography.....	48
Figure A.1 – Block diagrams for Method A	16
Figure A.2 – Typical results from Method A.....	19
Figure A.3 – PMD by Fourier analysis	22
Figure A.4 – Cross-correlation and autocorrelation functions	26

Figure B.1 – Block diagram for Method B.....	27
Figure B.2 – Typical random-mode-coupling results from Method B.....	29
Figure B.3 – Typical histogram of DGD values.....	29
Figure C.1 – Schematic diagram for Method C (generic implementation).....	32
Figure C.2 – Other schematic diagrams for Method C.....	34
Figure C.3a – Random mode-coupling using a TINTY-based measurement system with one I/O SOP.....	37
Figure C.3b – Negligible mode-coupling using a TINTY-based measurement system with one I/O SOP.....	37
Figure C.3 – Fringe envelopes for negligible and random polarization mode-coupling.....	37
Figure C.4a – Random mode-coupling using a GINTY-based measurement system with I/O-SOP scrambling.....	38
Figure C.4b – Negligible mode-coupling using a GINTY-based measurement system with I/O-SOP scrambling.....	38
Figure C.4c – Mixed mode-coupling using a GINTY-based measurement system with I/O-SOP scrambling.....	39
Figure C.4 – Fringe envelopes for negligible and random polarization mode-coupling (Ginty procedure).....	39
Figure D.1 – Parameters for interferogram analysis.....	42
Table A.1 – Cosine transform calculations.....	25

Withhold

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES –

Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode dispersion

FOREWORD

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

International Standard IEC 60793-1-48 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003. It constitutes a technical revision. In this edition, reference to IEC 61282-9 has resulted in the removal of Annexes E, F, G and H as well as the creation of a new Annex E.

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

CDV	Report on voting
86A/1038/CDV	86A/1078/RVC

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

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

This standard is to be read in conjunction with IEC 60793-1-1.

A list of all parts of the IEC 60793 series, published under the general title *Optical fibres*, can be found on the IEC website.

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

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

Withdrawn

INTRODUCTION

Polarization mode dispersion (PMD) causes an optical pulse to spread in the time domain. This dispersion could impair the performance of a telecommunications system. The effect can be related to differential phase and group velocities and corresponding arrival times $\delta\tau$ of different polarization components of the signal. For a sufficiently narrow band source, the effect can be related to a differential group delay (DGD), $\Delta\tau$, between pairs of orthogonally polarized principal states of polarization (PSP) at a given wavelength. For broadband transmission, the delays bifurcate and result in an output pulse that is spread out in the time domain. In this case, the spreading can be related to the average of DGD values.

In long fibre spans, DGD is random in both time and wavelength since it depends on the details of the birefringence along the entire fibre length. It is also sensitive to time-dependent temperature and mechanical perturbations on the fibre. For this reason, a useful way to characterize PMD in long fibres is in terms of the expected value $\langle\Delta\tau\rangle$, or the mean DGD over wavelength. In principle, the expected value $\langle\Delta\tau\rangle$ does not undergo large changes for a given fibre from day to day or from source to source, unlike the parameters $\delta\tau$ or $\Delta\tau$. In addition, $\langle\Delta\tau\rangle$ is a useful predictor of lightwave system performance.

The term "PMD" is used both in the general sense of two polarization modes having different group velocities, and in the specific sense of the expected value $\langle\Delta\tau\rangle$. The DGD $\Delta\tau$ or pulse broadening $\delta\tau$ can be averaged over wavelength, yielding $\langle\Delta\tau\rangle_\lambda$, or time, yielding $\langle\Delta\tau\rangle_t$, or temperature, yielding $\langle\Delta\tau\rangle_T$. For most purposes, it is not necessary to distinguish between these various options for obtaining $\langle\Delta\tau\rangle$.

The coupling length l_c is the length of fibre or cable at which appreciable coupling between the two polarization states begins to occur. If the fibre length L satisfies the condition $L \ll l_c$, mode coupling is negligible and $\langle\Delta\tau\rangle$ scales with fibre length. The corresponding PMD coefficient is

$$\text{"short-length" PMD coefficient} = \langle\Delta\tau\rangle/L.$$

Fibres in practical systems are nearly always in the $L \gg l_c$ regime and mode coupling is random. If mode coupling is also found to be random, $\langle\Delta\tau\rangle$ scales with the square root of fibre length, and

$$\text{"long-length" PMD coefficient} = \langle\Delta\tau\rangle/\sqrt{L}$$

OPTICAL FIBRES –

Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode dispersion

1 Scope

This part of IEC 60793 applies to three methods of measuring polarization mode dispersion (PMD), which are described in Clause 4. It establishes uniform requirements for measuring the PMD of single-mode optical fibre, thereby assisting in the inspection of fibres and cables for commercial purposes.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60793-1-1, *Optical fibres – Part 1-1: Measurement methods and test procedures – General and guidance*

IEC 60793-1-44, *Optical fibres – Part 1-44: Measurement methods and test procedures – Cut-off wavelength*

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

IEC 60794-3, *Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables*

IEC 61280-4-4, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 4-4: Cable plants and links – Polarization mode dispersion measurement for installed links*

IEC/TR 61282-3, *Fibre optic communication system design guides – Part 3: Calculation of link polarization mode dispersion*

IEC/TR 61282-9, *Fibre optic communication system design guides – Part 9: Guidance on polarization mode dispersion measurements and theory*

IEC 61290-11-1, *Optical amplifier test methods – Part 11-1: Polarization mode dispersion – Jones matrix eigenanalysis method (JME)*

IEC 61290-11-2, *Optical amplifiers – Test methods – Part 11-2: Polarisation mode dispersion parameter – Poincaré sphere analysis method*

IEC/TR 61292-5, *Optical amplifiers – Part 5: Polarization mode dispersion parameter – General information*

IEC 61300-3-32, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-32: Examinations and measurements – Polarization mode dispersion measurement for passive optical components*

ITU-T Recommendation G.650.2, *Definitions and test methods for statistical and non-linear related attributes of single-mode fibre and cable*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	52
INTRODUCTION.....	54
1 Domaine d'application	55
2 Références normatives.....	55
3 Termes et définitions	56
4 Généralités.....	56
4.1 Méthodes de mesure de la PMD.....	56
4.2 Méthode d'essai de référence.....	59
4.3 Applicabilité.....	59
5 Appareillage	60
5.1 Source de lumière et polariseurs	60
5.2 Optique d'entrée.....	60
5.3 Positionneur d'entrée	60
5.4 Extracteur de mode de gaine.....	60
5.5 Filtre de mode d'ordre élevé.....	60
5.6 Positionneur de sortie.....	60
5.7 Optique de sortie.....	61
5.8 Détecteur	61
5.9 Calculateur.....	61
6 Echantillonnage et échantillons en essai	61
6.1 Généralités.....	61
6.2 Longueur des échantillons en essai.....	61
6.3 Déploiement.....	62
7 Procédure	63
8 Calcul ou interprétation des résultats.....	63
9 Documentation	63
9.1 Informations requises pour chaque mesure	63
9.2 Informations nécessairement disponibles	63
10 Informations relatives à la spécification	64
Annex A (normative) Méthode de mesure par analyseur fixe.....	65
Annex B (normative) Méthode d'évaluation de Stokes.....	76
Annex C (normative) Méthode par interférométrie.....	82
Annex D (informative) Détermination de la largeur efficace à partir de l'enveloppe des franges	93
Annex E (informative) Glossaire des symboles	97
Bibliographie.....	100
Figure A.1 – Schémas relatifs à la Méthode A.....	65
Figure A.2 – Résultats typiques de la Méthode A.....	68
Figure A.3 – Dispersion du mode de polarisation (PMD) par analyse de Fourier	71
Figure A.4 – Fonctions d'inter-corrélation et d'auto-corrélation	75

Figure B.1 – Représentation schématique pour la Méthode B	76
Figure B.2 – Résultats typiques d'un couplage de mode aléatoire par la Méthode B	78
Figure B.3 – Histogramme typique des valeurs du retard de groupe différentiel (DGD)	78
Figure C.1 – Représentation schématique de la Méthode C (implémentation générique).....	82
Figure C.2 – Autres représentations schématiques pour la Méthode C.....	84
Figure C.3a – Couplage de mode aléatoire en utilisant un système de mesure basé sur TINTY, avec un seul état de polarisation d'entrée/sortie	87
Figure C.3b – Couplage de mode négligeable en utilisant un système de mesure basé sur TINTY, avec un seul état de polarisation d'entrée/sortie.....	87
Figure C.3 – Enveloppes de frange pour des couplages de mode de polarisation négligeables et aléatoires	87
Figure C.4a – Couplage de mode aléatoire en utilisant un système de mesure basé sur GINTY, avec brouillage de l'état de polarisation d'entrée/sortie	88
Figure C.4b – Couplage de mode négligeable en utilisant un système de mesure basé sur GINTY, avec brouillage de l'état de polarisation d'entrée/sortie.....	88
Figure C.4c – Couplage de mode mixte en utilisant un système de mesure basé sur GINTY, avec brouillage de l'état de polarisation d'entrée/sortie	89
Figure C.4 – Enveloppes de frange pour des couplages de mode de polarisation négligeables et aléatoires (procédure Ginty)	89
Figure D.1 – Paramètres concernant l'analyse de l'interférogramme	93
Tableau A.1 – Calculs par transformée cosinusoidale.....	74

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1- 48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion du mode de polarisation

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité National intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations Internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente publication CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60793-1-48 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2003. Elle constitue une révision technique. Dans cette édition, la référence à la CEI 61289-2 a entraîné le retrait des Annexes E, F, G et H ainsi que la création d'une nouvelle Annexe E.

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

CDV	Rapport de vote
86A/1038/CDV	86A/1078/RVC

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.

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

La présente norme doit être lue conjointement avec la CEI 60793-1-1.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60793, présentées sous le titre général *Fibres optiques*, peut être consultée sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. A cette date, la publication sera:

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawn

INTRODUCTION

La dispersion du mode de polarisation (DMP) provoque l'élargissement d'une impulsion optique dans le domaine temporel. Cette dispersion pourrait détériorer les qualités de fonctionnement d'un système de télécommunication. L'effet peut être lié aux vitesses différentielles de phase et de groupe et aux temps d'arrivée $\delta\tau$ correspondants des différentes composantes de polarisation du signal. Pour une source à bande suffisamment étroite, l'effet peut être lié à un retard de groupe différentiel (*differential group delay*, DGD), $\Delta\tau$, entre paires d'états de polarisation principaux (*principal states of polarization*, PSP) polarisées orthogonalement, pour une longueur d'onde donnée. Pour une transmission à large bande, les temps divergent et conduisent à une impulsion de sortie élargie dans le domaine temporel. Dans ce cas, l'élargissement peut être lié à la moyenne des valeurs du retard de groupe différentiel (DGD).

Pour de grandes longueurs de fibres, le retard de groupe différentiel varie de manière aléatoire tant dans le domaine temporel que dans le domaine spectral, dans la mesure où il dépend des détails de biréfringence sur toute la longueur de la fibre. Il est également sensible aux variations de température et aux perturbations mécaniques le long de la fibre en fonction du temps. Pour cette raison, une façon utile de caractériser la PMD des fibres de grande longueur est de le faire en termes de valeur attendue, $\langle\Delta\tau\rangle$, c'est-à-dire le retard de groupe différentiel (DGD) moyen sur toute la longueur d'onde. En principe, la valeur attendue $\langle\Delta\tau\rangle$ ne subit pas de grandes modifications pour une fibre donnée, d'un jour à l'autre ou d'une source à l'autre, à la différence des paramètres $\delta\tau$ ou $\Delta\tau$. De plus, $\langle\Delta\tau\rangle$ est un moyen de prévision des qualités de fonctionnement des systèmes d'ondes lumineuses utile.

Le terme "PMD" est utilisé à la fois dans un sens général désignant deux modes de polarisation ayant des vitesses de groupe différentes, et dans le sens spécifique de la valeur attendue $\langle\Delta\tau\rangle$. Le retard de groupe différentiel (DGD) $\Delta\tau$ ou l'élargissement d'impulsion $\delta\tau$ peuvent faire l'objet d'une moyenne sur la longueur d'onde, conduisant à $\langle\Delta\tau\rangle_\lambda$, ou sur la durée, conduisant à $\langle\Delta\tau\rangle_t$, ou sur la température, conduisant à $\langle\Delta\tau\rangle_T$. Dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire de faire la distinction entre ces différentes options pour obtenir $\langle\Delta\tau\rangle$.

La longueur de couplage l_c est la longueur de la fibre ou du câble sur laquelle on observe un couplage significatif entre les deux états de polarisation. Si la longueur de la fibre L satisfait à la condition $L \ll l_c$, le couplage des modes est négligeable et $\langle\Delta\tau\rangle$ est à l'échelle de la longueur de la fibre. Le coefficient de PMD correspondant est

$$\text{coefficient PMD de "petite longueur"} = \langle\Delta\tau\rangle/L.$$

Dans les cas réels, les fibres sont presque toujours dans le cas $L \gg l_c$, et le couplage des modes est aléatoire. Si le couplage des modes est aussi déterminé aléatoire, $\langle\Delta\tau\rangle$ est proportionnel à la racine carrée de la longueur de la fibre, et

$$\text{coefficient PMD de "grande longueur"} = \langle\Delta\tau\rangle/\sqrt{L}$$

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion du mode de polarisation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60793 s'applique aux trois méthodes de mesure de la dispersion de mode de polarisation (*Polarization Mode Dispersion*, PMD), qui sont décrites à l'Article 4. Elle établit des exigences uniformes pour mesurer la PMD d'une fibre optique unimodale, de façon à aider dans l'examen des fibres et des câbles à des fins commerciales.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60793-1-1, *Fibres optiques – Partie 1-1: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Généralités et guide*

CEI 60793-1-44, *Fibres optiques – Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure*

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

CEI 60794-3, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs*

CEI 61280-4-4, *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 4-4: Installation de câbles et liens – Mesure de la dispersion de mode polarisation pour les liaisons installées*

CEI/TR 61282-3, *Fibre optic communication system design guides – Part 3: Calculation of link polarization mode dispersion*

CEI/TR 61282-9, *Fibre optic communication system design guides – Part 9: Guidance on polarization mode dispersion measurements and theory*

CEI 61290-11-1, *Méthodes d'essai des amplificateurs à fibres optiques – Partie 11-1: Dispersion en mode de polarisation – Méthode d'analyse propre de matrice de Jones (JME)*

CEI 61290-11-2, *Amplificateurs optiques – Méthodes d'essai – Partie 11-2: Paramètre de dispersion en mode de polarisation – Méthode d'analyse par la sphère de Poincaré*

CEI/TR 61292-5, *Optical amplifiers – Part 5: Polarization mode dispersion parameter – General information*

CEI 61300-3-32, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-32: Examens et mesures – Mesure de la dispersion de mode de polarisation pour composants optiques passifs*

UIT-T Recommandation G.650.2, *Définitions et méthodes de test applicables aux attributs se rapportant aux caractéristiques statistiques et non linéaires des fibres et câbles optiques monomodes*

Withdrawn