

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61280-4-1

Première édition
First edition
2003-09

**Procédures d'essai des sous-systèmes
de télécommunication à fibres optiques –**

**Partie 4-1:
Installation de câbles et liens –
Mesure de l'affaiblissement des installations
de câbles à fibres optiques multimodales**

**Fibre-optic communication subsystem
test procedures –**

**Part 4-1:
Cable plant and links –
Multimode fibre-optic cable plant
attenuation measurement**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61280-4-1:2003

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Service clients**

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- **IEC Just Published**

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

- **Customer Service Centre**

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61280-4-1

Première édition
First edition
2003-09

**Procédures d'essai des sous-systèmes
de télécommunication à fibres optiques –**

**Partie 4-1:
Installation de câbles et liens –
Mesure de l'affaiblissement des installations
de câbles à fibres optiques multimodales**

**Fibre-optic communication subsystem
test procedures –**

**Part 4-1:
Cable plant and links –
Multimode fibre-optic cable plant
attenuation measurement**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Appareillage.....	10
3.1 Sources lumineuses.....	10
3.2 Sécurité.....	10
3.3 Equipement pour mesurer la puissance optique.....	10
3.4 Câbles de liaison d'essai.....	10
3.5 Equipements divers.....	12
4 Echantillon d'essai	12
5 Procédure.....	12
5.1 Procédure générale.....	12
5.2 Méthode 1 – Référence avec deux câbles de liaison.....	14
5.3 Méthode 2 – Référence avec un câble de liaison.....	14
5.4 Méthode 3 – Référence avec trois câbles de liaison.....	16
6 Calculs	16
6.1 Calcul des résultats.....	16
6.2 Exactitude et déviation.....	18
6.2.1 Exactitude.....	18
6.2.2 Déviation.....	18
7 Documentation.....	18
7.1 Informations requises.....	18
7.2 Informations disponibles.....	18
7.3 Informations de spécification.....	18
Annexe A (normative) Mesure du taux de puissance couplée pour les sources à fibres optiques.....	20
Annexe B (informative) Recommandations concernant l'utilisation de la présente partie de la CEI 61280.....	24
Annexe C (informative) Mesure du taux de puissance couplée pour les sources à fibres optiques – Informations contextuelles.....	30
Bibliographie	36

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Apparatus	11
3.1 Light sources	11
3.2 Safety	11
3.3 Optical power measurement equipment	11
3.4 Test jumpers	11
3.5 Miscellaneous equipment	13
4 Test sample	13
5 Procedure	13
5.1 General procedure	13
5.2 Method 1 – Two-jumper reference	13
5.3 Method 2 – One jumper reference	15
5.4 Method 3 – Three jumper reference	17
6 Calculations	17
6.1 Calculation of results	17
6.2 Precision and bias	19
6.2.1 Precision	19
6.2.2 Bias	19
7 Documentation	19
7.1 Required information	19
7.2 Available information	19
7.3 Specifying information	19
Annex A (normative) Coupled power ratio measurement for fibre-optic sources	21
Annex B (informative) Recommendations on the use of this part of IEC 61280	25
Annex C (informative) Coupled power ratio measurement for fibre-optic sources – Background information	31
Bibliography	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION À FIBRES OPTIQUES –

Partie 4-1: Installation de câbles et liens – Mesure de l'affaiblissement des installations de câbles à fibres optiques multimodales

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 61280-4-1 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/550/FDIS	86C/572/RVD

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIBRE-OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –**Part 4-1: Cable plant and links –
Multimode fibre-optic cable plant attenuation measurement**

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 61280-4-1 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre-optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre-optics.

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

FDIS	Report on voting
86C/550/FDIS	86C/572/RVD

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

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

La CEI 61280 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques* ¹⁾:

Partie 1: Sous-systèmes généraux de télécommunication ²⁾

Partie 2: Systèmes numériques ³⁾

Partie 4: Installation de câbles et liens ⁴⁾

La Partie 3 est en préparation.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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



1) Le titre général de la série CEI 61280 a changé. D'autres parties ont été publiées sous le titre général *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunications à fibres optiques*

2) Le titre de la partie 1 a changé. Les parties 1-1 et 1-3 ont été publiées sous le titre *Procédures d'essai des sous-systèmes généraux de télécommunication*.

3) Le titre de la partie 2 a changé. Les parties 2-1, 2-2, 2-4 et 2-5 ont été publiées sous le titre *Procédures d'essai des systèmes numériques*.

4) Le titre de la partie 4 a changé. La partie 4-2 a été publiée sous le titre *Installation de câbles à fibres optiques*.

IEC 61280 consists of the following parts under the general title *Fibre optic communication subsystem test procedures* ¹ :

Part 1: General communication subsystems ²⁾

Part 2: Digital systems ³⁾

Part 4: Cable plant and links ⁴⁾

Part 3 is in preparation.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/05/05956-e0f3-4986-b173-9c85fe183649/iec-61280-4-1-2003>

1) The general title of the IEC 61280 series has changed. Previous parts were published under the general title *Fibre optic communication subsystem basic test procedures*

2) The title of Part 1 has changed. Parts 1-1 and 1-3 were published under the title *Test procedures for general communication subsystems*.

3) The title of Part 2 has changed. Parts 2-1, 2-2, 2-4 and 2-5 were published under the title *Test procedures for digital systems*.

4) The title of Part 4 has changed. Part 4-2 was published under the title *Fibre optic cable plant*.

PROCÉDURES D'ESSAI DES SOUS-SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATION À FIBRES OPTIQUES –

Partie 4-1: Installation de câbles et liens – Mesure de l'affaiblissement des installations de câbles à fibres optiques multimodales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61280 établit les principes et les pratiques de mesure préférentiels pour assurer l'acquisition des données significatives qui décrivent le fonctionnement de l'affaiblissement optique d'une installation de câbles. Elle ne s'applique pas aux essais des composants et n'indique pas les éléments de l'installation qui doivent être mesurés. C'est au spécificateur de cette méthode d'essai d'établir les prescriptions relatives à l'installation, la maintenance, la réparation et les essais de conformité.

Cette procédure est un essai spécifique associé à la CEI 61281-1.

Cette procédure peut être utilisée pour mesurer l'affaiblissement optique entre deux points quelconques reliés de manière passive, y compris les terminaisons d'extrémités, sur une installation de câbles à fibres optiques multimodales. Les composants de cette installation de câbles, comme on emploie le terme ici, peuvent être des câbles à fibres optiques, des connecteurs, des panneaux de montage, des câbles de liaison et d'autres composants passifs, mais aucun composant actif. Un exemple d'installation de câbles peut être une portion d'un réseau local d'entreprise basé sur la DEL (diode électroluminescente). Cela peut comprendre des commutateurs ou des coupleurs optiques, mais aucun élément de gain sur la trajectoire liée.

La précision de cette méthode d'essai dépend de la bonne sélection des méthodes d'essai parmi celles indiquées dans la présente norme, ainsi que d'autres facteurs. Se reporter à l'Annexe B pour toute information complémentaire.

Cette méthode d'essai emploie des câbles de liaison afin de faciliter les mesures de champ qui comprennent tous les éléments de pertes dans l'installation de câbles. Par conséquent, selon la méthode choisie, elle peut comprendre des pertes de connexion qui n'apparaissent pas dans la méthode B de la CEI 60793-1-40 – technique des pertes d'insertion (pour les fibres). Pour obtenir des indications concernant le choix d'une méthode, se rapporter à l'Annexe B.

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 60793-1-40:2001, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

CEI 61281-1, *Sous-systèmes de télécommunications par fibres optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61300-3-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement*

FIBRE-OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –

Part 4-1: Cable plant and links – Multimode fibre-optic cable plant attenuation measurement

1 Scope

This part of IEC 61280 establishes preferred measurement principles and practices to assure that meaningful data describing the optical loss performance of installed cable plants can be obtained. It is not intended for component testing, nor does it define those elements of an installation that need to be measured. Establishment of requirements for installation, maintenance, repair or conformance testing is left to the specifier of this test method.

This procedure is a specific test associated with IEC 61281-1.

This procedure can be used to measure the optical loss between any two passively connected points, including end terminations, of a multimode optical fibre cable plant. The optical fibre cable plant, as the term is used here, may consist of optical fibre cables, connectors, mounting panels, jumper cables, and other passive components, but may not include active components. An example of a cable plant could be a portion of a LED (light emitting diode)-based local area network. This could include optical switches or couplers, but would exclude gain elements in the connected path.

The accuracy of this test method depends upon proper selection of the test methods contained herein and other factors. Refer to Annex B for additional information.

This test method utilizes test jumpers to facilitate a field measurement that includes all loss elements within the cable plant. It may, therefore depending on the method chosen, include connection losses that do not appear in method B of IEC 60793-1-40 – insertion loss technique (for fibres). For guidance in selecting a method, refer to Annex B.

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 60793-1-40:2001, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

IEC 61281-1, *Fibre optic communication subsystems – Part 1: Generic specification*

IEC 61300-3-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examination and measurements – Attenuation*

3 Appareillage

3.1 Sources lumineuses

Les sources lumineuses doivent être conformes aux caractéristiques spectrales du Tableau 1 et aux conditions de l'injection modale qui suivent, sauf spécification contraire dans la spécification particulière ou dans un autre document de référence.

Tableau 1 – Caractéristiques de la source lumineuse

Longueur d'onde centrale nm	Largeur spectrale nm, FWHM
850 ± 30	30 – 60
1 300 ± 20	100 – 140

Les sources lumineuses peuvent comprendre des lentilles internes, des amorces et des appareils à conditionner de mode, pourvu qu'ils satisfassent aux conditions d'injection modale qui suivent.

Les conditions d'injection modale de la source lumineuse doivent se caractériser comme une des catégories 1 à 5, en suivant la procédure de l'Annexe A. Sauf spécification contraire dans un document de référence, on doit employer les sources lumineuses de catégorie 1 et les noter dans le rapport d'essai (voir 7.1). Les sources de catégorie 1 ont pour résultat la perte mesurée la plus élevée de l'installation de câbles.

NOTE La caractérisation des états d'injection modale par catégorie n'est pas obligatoire si l'émetteur de l'équipage d'essai tient les mêmes caractéristiques que la source du système.

Cette méthode ne demande aucune condition de précision ou d'exactitude pour l'équipement d'essai. Toutefois, la stabilité de la source lumineuse contribue directement à la variabilité de la mesure. Employer une source lumineuse suffisamment stable pour satisfaire à la précision désirée de mesure.

3.2 Sécurité

Tous les essais exécutés sur les systèmes de communications à fibres optiques, ou ceux qui emploient un laser ou une DEL dans un équipage d'essai, doivent s'effectuer avec des précautions de sécurité conformes à la CEI 60825-1.

3.3 Equipement pour mesurer la puissance optique

Utiliser un équipement capable de mesurer des puissances optiques relatives ou absolues (tel qu'un mesureur de puissance optique) qui est conçu de façon à permettre les mesures de puissance indépendantes de la distribution modale. Cette méthode d'essai ne spécifie aucune condition de précision ou d'exactitude pour cet équipement; l'opérateur est donc responsable de décider si la stabilité en température de l'équipement et la linéarité de la puissance optique sont compatibles avec l'exactitude et la précision désirées.

NOTE La non-linéarité entre la puissance optique mesurée et la puissance optique incidente introduira des erreurs de mesure. De plus, l'équipement avec des guides d'ondes internes peut présenter de la variabilité de mesure dans les états modaux variables.

3.4 Câbles de liaison d'essai

Sauf spécification contraire d'une norme de réseau, le diamètre du cœur et l'ouverture numérique des fibres des câbles de liaison (des fibres optiques dans les jarrettières) doivent être égaux à ceux de l'installation à câbles ou du lien d'essai à mesurer. Les câbles de liaison doivent être de 1 m à 5 m de longueur et doivent comporter des fibres aux revêtements, ou