

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

**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**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.180.01

ISBN 978-2-8322-0931-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
3.1 Wavelength	5
3.2 Spectral width	6
3.3 Additional spectral characteristics	6
4 Apparatus.....	6
4.1 Calibrated optical spectrum analyzer.....	6
4.2 Power supplies.....	7
4.3 Input signal source or modulator	7
4.4 Test cord.....	7
5 Test sample.....	7
6 Procedure (Method A)	7
6.1 General.....	7
6.2 Setup	7
6.3 Adjustment of spectrum analyzer controls	8
7 Procedure (Method B)	8
7.1 Setup	8
7.2 Adjustment of spectrum analyzer controls	9
7.3 Continuous LED and SLM spectra	9
7.4 Discrete MLM spectra.....	9
7.5 Continuous SLM spectra	10
8 Calculation	10
8.1 General.....	10
8.2 Centre wavelength	10
8.3 Centroidal wavelength.....	10
8.4 Peak wavelength.....	11
8.5 RMS spectral width ($\Delta\lambda_{rms}$)	11
8.6 n-dB spectral width ($\Delta\lambda_{n-dB}$).....	11
8.7 Full-width half-maximum spectral width ($\Delta\lambda_{fwhm}$).....	11
8.8 Side-mode suppression ratio (<i>SMSR</i>)	12
9 Test results	12
9.1 Required information	12
9.2 Information to be available on request.....	12
10 Example results.....	12
Figure 1 – Example of a LED optical spectrum.....	13
Figure 2 – Typical spectrum analyzer output for an MLM laser.....	15
Figure 3 – $\Delta\lambda_{fwhm}$ spectral width measurement for MLM laser	16
Figure 4 – $\Delta\lambda_{fwhm}$ spectral width calculation for MLM laser.....	16
Figure 5 – Peak emission wavelength and $\Delta\lambda_{30-dB}$ measurement for SLM laser.....	17
Table 1 – Measurement points for LED spectrum from Figure 1	13
Table 2 – RMS spectral characterization.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC COMMUNICATION
SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –****Part 1-3: General communication subsystems –
Central wavelength and spectral width 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 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 61280-1-3 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1998. This edition constitutes a technical revision with changes reflecting new laser technology and includes a second method modified for state of the art instrumentation.

This bilingual version (2013-07) corresponds to the monolingual English version, published in 2010-03.

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

CDV	Report on voting
86C/ 887/CDV	86C/ 937/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability 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.

FIBRE OPTIC COMMUNICATION SUBSYSTEM TEST PROCEDURES –

Part 1-3: General communication subsystems – Central wavelength and spectral width measurement

1 Scope

This part of IEC 61280 provides definitions and measure procedures for several wavelength and spectral width properties of an optical spectrum associated with a fibre optic communication subsystem, an optical transmitter, or other light sources used in the operation or test of communication subsystems.

The measurement is done for the purpose of system construction and/or maintenance. In the case of communication subsystem signals, the optical transmitter is typically under modulation.

NOTE Different properties may be appropriate to different spectral types, such as continuous spectra characteristic of light-emitting diodes (LEDs), and multilongitudinal-mode (MLM), multitransverse-mode (MTM) and single-longitudinal mode (SLM) spectra, characteristic of laser diodes (LDs).

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 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 62129, *Calibration of optical spectrum analyzers*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application	21
2 Références normatives	21
3 Termes et définitions	21
3.1 Longueur d'onde	21
3.2 Largeur spectrale	22
3.3 Caractéristiques spectrales supplémentaires	22
4 Appareillage	22
4.1 Analyseur de spectre optique (OSA, <i>Optical Spectrum Analyzer</i>) étalonné	22
4.2 Alimentations électriques	23
4.3 Source des signaux d'entrée ou modulateur	23
4.4 Cordon d'essai	23
5 Echantillon d'essai	23
6 Procédure (Méthode A)	23
6.1 Généralités	23
6.2 Montage	24
6.3 Réglage des commandes de l'analyseur de spectre optique	24
7 Procédure (Méthode B)	25
7.1 Montage	25
7.2 Réglage des commandes de l'analyseur de spectre optique	25
7.3 Spectres LED et SLM continus	25
7.4 Spectres MLM discrets	26
7.5 Spectres SLM continus	26
8 Calculs	27
8.1 Généralités	27
8.2 Longueur d'onde centrale	27
8.3 Longueur d'onde centroïdale	27
8.4 Longueur d'onde de crête	27
8.5 Largeur spectrale RMS ($\Delta\lambda_{rms}$)	28
8.6 Largeur spectrale n-dB ($\Delta\lambda_{n-dB}$)	28
8.7 Largeur spectrale à mi-hauteur ($\Delta\lambda_{fwhm}$)	28
8.8 Rapport de suppression latérale (<i>SMSR</i>)	29
9 Résultats	29
9.1 Informations requises	29
9.2 Informations devant être disponibles sur demande	29
10 Exemples de résultats	29
Figure 1 – Exemple du spectre optique d'une LED	30
Figure 2 – Spectre typique d'un laser MLM donné par un analyseur	32
Figure 3 – Mesure de la largeur du spectre $\Delta\lambda_{fwhm}$ d'un laser MLM	33
Figure 4 – Calcul de la largeur spectrale $\Delta\lambda_{fwhm}$ d'un laser MLM	33
Figure 5 – Mesure de la longueur d'onde de crête et de $\Delta\lambda_{30-dB}$ d'un laser SLM	34
Tableau 1 – Points de mesurage de la Figure 1 pour le spectre d'une LED	30
Tableau 2 – Caractérisation d'un spectre efficace	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 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 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 la CEI. La CEI 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 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 61280-1-3 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.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1998. Elle constitue une révision technique et apporte des modifications qui reflètent les nouvelles technologies laser. Elle intègre une deuxième méthode modifiée pour tenir compte de l'évolution de l'état de l'art de l'instrumentation.

La présente version bilingue (2013-07) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-03.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86C/887/CDV et 86C/937/RVV.

Le rapport de vote 86C/937/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61280, publiées sous le titre général *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques*, est disponible sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61280 fournit des définitions et des procédures de mesure pour plusieurs propriétés de longueur d'onde et de largeur spectrale d'un spectre optique associées à un sous-système de télécommunication à fibres optiques, un émetteur optique ou d'autres sources de lumière utilisées pour l'exploitation ou les essais des sous-systèmes de télécommunication.

Le mesurage est effectué pour les besoins de la construction et/ou de la maintenance d'un système. Dans le cas des signaux dans les sous-systèmes de télécommunication, l'émetteur optique fonctionne généralement en modulation.

NOTE Des propriétés différentes peuvent être appropriées pour des types de spectres différents, telles que les caractéristiques spectrales continues des diodes électroluminescentes (LED), les spectres de mode multilongitudinal (MLM), de mode multitransversal (MTM) et de mode monolongitudinal (SLM), qui sont caractéristiques des diodes lasers (LD).

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 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 62129, *Étalonnages des analyseurs de spectre optique*