IEC 61290-1-3

Edition 4.0 2021-03
REDLINE VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

colour inside

Optical amplifiers – Test methods –
Part 1-3: Power and gain parameters – Optical power meter method

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

ICS 33.180.30

ISBN 978-2-8322-9527-4

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms, definitions and abbreviated terms 6
3.1 Terms and definitions 6
3.2 Abbreviated terms 6
4 Apparatus 7
5 Test sample 9
6 Procedure 9
7 Calculation 12
8 Test results 14
Annex A (informative) Optimization of optical bandpass filter spectral width 16
Bibliography 17

Figure 1 – Typical arrangement of optical power meter test apparatus for measurement 7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

OPTICAL AMPLIFIERS – TEST METHODS –

Part 1-3: Power and gain parameters – Optical power meter method

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.

This redline version of the official IEC Standard allows the user to identify the changes made to the previous edition IEC 61290-1-3:2015. A vertical bar appears in the margin wherever a change has been made. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text.

IEC 61290-1-3 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) harmonization with IEC 61290-1-1;

b) use of the term "measurement uncertainty" instead of "measurement accuracy".

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

Draft	Report on voting
86C/1671/CDV	86C/1698/RVC

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

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

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61290 series, published under the general title *Optical amplifiers – Test methods*, can be found on the IEC website.

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

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

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

OPTICAL AMPLIFIERS – TEST METHODS –

Part 1-3: Power and gain parameters – Optical power meter method

1 Scope

This part of IEC 61290 applies to all commercially available optical amplifiers (OA) and optically amplified subsystems. It applies to OA using optically pumped fibres (OFA based on either rare-earth doped fibres or on the Raman effect), semiconductors (SOA), and waveguides (POWA).

NOTE 1 The applicability of the test methods described in this document to distributed Raman amplifiers is for further study.

The object of this document is to establish uniform requirements for accurate and reliable measurements, by means of the optical power meter test method, of the following OA parameters, as defined in IEC 61291-1:

a) nominal output signal power;

b) gain;

c) polarization-dependent gain;

d) maximum output signal power;

e) maximum total output power.

NOTE 2 All numerical values followed by (‡) are suggested values for which the measurement is assured. Other values ~~may~~ can be acceptable ~~but should be verified~~ upon verification.

This document applies to single-channel amplifiers. For multichannel amplifiers, IEC 61290-10 (all parts) applies.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

~~IEC 61290-1, *Optical amplifiers – Test methods – Part 1: Power and gain parameters*~~

IEC 61291-1, *Optical amplifiers – Part 1: Generic specification*

IEC 61290-1-3

Edition 4.0 2021-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Optical amplifiers – Test methods – Part 1-3: Power and gain parameters – Optical power meter method

Amplificateurs optiques – Méthodes d'essai – Partie 1-3: Paramètres de puissance et de gain – Méthode par appareil de mesure de la puissance optique



IEC 61290-1-3:2021-03(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms, definitions and abbreviated terms 5
3.1 Terms and definitions 5
3.2 Abbreviated terms 6
4 Apparatus 7
5 Test sample 9
6 Procedure 9
7 Calculation 12
8 Test results 13
Annex A (informative) Optimization of optical bandpass filter spectral width 15
Bibliography 16

Figure 1 – Typical arrangement of optical power meter test apparatus for measurement 7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

OPTICAL AMPLIFIERS – TEST METHODS –

Part 1-3: Power and gain parameters – Optical power meter method

FOREWORD

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

IEC 61290-1-3 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) harmonization with IEC 61290-1-1;
b) use of the term "measurement uncertainty" instead of "measurement accuracy".

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

Draft	Report on voting
86C/1671/CDV	86C/1698/RVC

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

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

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61290 series, published under the general title *Optical amplifiers – Test methods*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "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.

OPTICAL AMPLIFIERS – TEST METHODS –

Part 1-3: Power and gain parameters – Optical power meter method

1 Scope

This part of IEC 61290 applies to all commercially available optical amplifiers (OA) and optically amplified subsystems. It applies to OA using optically pumped fibres (OFA based on either rare-earth doped fibres or on the Raman effect), semiconductors (SOA), and waveguides (POWA).

NOTE 1 The applicability of the test methods described in this document to distributed Raman amplifiers is for further study.

The object of this document is to establish uniform requirements for accurate and reliable measurements, by means of the optical power meter test method, of the following OA parameters, as defined in IEC 61291-1:

a) nominal output signal power;

b) gain;

c) polarization-dependent gain;

d) maximum output signal power;

e) maximum total output power.

NOTE 2 All numerical values followed by (‡) are suggested values for which the measurement is assured. Other values can be acceptable upon verification.

This document applies to single-channel amplifiers. For multichannel amplifiers, IEC 61290-10 (all parts) applies.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 61291-1, *Optical amplifiers – Part 1: Generic specification*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 19
1 Domaine d’application 21
2 Références normatives 21
3 Termes, définitions et termes abrégés 21
3.1 Termes et définitions 21
3.2 Termes abrégés 22
4 Appareillage 23
5 Échantillon d'essai 25
6 Procédure 25
7 Calcul 29
8 Résultats d’essai 30
Annexe A (informative) Optimisation de la largeur spectrale du filtre passe-bande optique 32
Bibliographie 33

Figure 1 – Configuration typique de l’appareillage d’essai de mesure de la puissance optique pour les mesurages 23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

AMPLIFICATEURS OPTIQUES – MÉTHODES D'ESSAI –

Partie 1-3: Paramètres de puissance et de gain – Méthode par appareil de mesure de la puissance optique

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 l'identification de ces droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues en tout ou partie.

La Norme internationale IEC 61290-1-3 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

La présente édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) harmonisation avec l'IEC 61290-1-1;
b) utilisation du terme "incertitude de mesure" au lieu de "précision de mesure".

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

Projet	Rapport de vote
86C/1671/CDV	86C/1698/RVC

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

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2 et élaboré selon les directives ISO/IEC, Partie 1 et les directives ISO/IEC, Supplément IEC disponible à l'adresse suivante www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents élaborés par l'IEC sont décrits de façon plus détaillée à l'adresse www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61290, publiées sous le titre général *Amplificateurs optiques – Méthodes d'essai,* peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "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.

AMPLIFICATEURS OPTIQUES – MÉTHODES D'ESSAI –

Partie 1-3: Paramètres de puissance et de gain – Méthode par appareil de mesure de la puissance optique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61290 s'applique à tous les amplificateurs optiques (AO) et sous-systèmes à amplification optique, disponibles sur le marché. Elle s'applique aux AO utilisant des fibres pompées optiquement (AFO basé sur des fibres dopées aux terres rares ou sur l'effet Raman), des semiconducteurs (AOS), et des guides d'ondes (POWA).

NOTE 1 L'applicabilité des méthodes d'essai décrites dans le présent document à des amplificateurs Raman répartis est destinée à une étude ultérieure.

L'objet du présent document est d'établir des exigences uniformes pour des mesurages précis et fiables, par le biais de la méthode d'essai par appareil de mesure de la puissance optique, des paramètres d'AO donnés ci-dessous, tels qu'ils sont définis dans l'IEC 61291-1:

a) puissance nominale du signal de sortie;

b) gain;

c) gain en fonction de la polarisation;

d) puissance maximale du signal de sortie;

e) puissance totale de sortie maximale

NOTE 2 Toutes les valeurs numériques suivies de (‡) sont des valeurs suggérées, pour lesquelles le mesurage est assuré. D'autres valeurs peuvent être acceptables après vérification.

Le présent document s'applique aux amplificateurs à un seul canal. Pour les amplificateurs à canaux multiples, l'IEC 61290-10 (toutes les parties) s'applique.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

IEC 61291-1, *Amplificateurs optiques – Partie 1: Spécification générique*