

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Optical amplifiers –
Part 4: Multichannel applications – Performance specification template**

**Amplificateurs optiques –
Partie 4: Applications aux canaux multiples – Modèle de spécification de
fonctionnement**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Optical amplifiers –
Part 4: Multichannel applications – Performance specification template**

**Amplificateurs optiques –
Partie 4: Applications aux canaux multiples – Modèle de spécification de
fonctionnement**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms, definitions and abbreviations.....	6
3.1 Terms and definitions.....	6
3.2 Overview of multichannel definitions.....	6
3.3 Abbreviations.....	7
4 Product specification worksheet for booster (power) amplifiers (BA).....	8
5 Product specification worksheet for pre-amplifiers (PA).....	9
6 Product specification worksheet for line amplifiers (LA).....	10
7 Electromagnetic compatibility requirements.....	12
Bibliography.....	13
 Figure 1 – An optical amplifier in a multichannel application.....	 7
 Table 1 – Minimum list of relevant parameters of BA amplifiers to be specified for multichannel applications.....	 9
Table 2 – Minimum list of relevant parameters of pre-amplifiers to be specified for multichannel applications.....	10
Table 3 – Minimum list of relevant parameters of line amplifiers to be specified for multichannel applications.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL AMPLIFIERS –

**Part 4: Multichannel applications –
Performance specification template**

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 61291-4 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003 and constitutes a technical revision. The main significant changes are the following:

- a) the applicability has been extended to all commercially available optical amplifiers, not just optical fibre amplifiers;
- b) Clause 7, EMC, has been added.
- c) references to applicable test methods have been updated.

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

CDV	Report on voting
86C/774/CDV	86C/822A/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 shall be used in conjunction with IEC 61291-1. It was established on the basis of the second (2006) edition of that standard.

A list of all parts in the IEC 61291 series, published under the general title *Optical amplifiers*, 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.

INTRODUCTION

This International Standard is devoted to the subject of optical amplifiers. The technology of optical amplifiers is still rapidly evolving, hence amendments and new editions to this standard can be expected. Each abbreviation introduced in this International Standard is generally explained in the text the first time it appears. However, for an easier understanding of the whole text, a list of abbreviations used in this International Standard is given in 3.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61291-4:2008

Withd2Wm

OPTICAL AMPLIFIERS –

Part 4: Multichannel applications – Performance specification template

1 Scope

This part of IEC 61291 applies to optical amplifier (OA) devices and sub-systems to be used in multichannel applications.

The object of this performance specification template is to provide a frame for the preparation of detail specifications on the performances of OA devices and sub-systems to be used in multichannel applications.

Detail product specification writers may add specification parameters and/or groups of specification parameters for particular applications. However, detail specification writers may not remove specification parameters specified in this standard.

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 61290 (all parts), *Optical amplifiers – Test methods*

IEC 61291-1:2006, *Optical amplifiers – Part 1: Generic specification*

IEC 61291-5-2, *Optical amplifiers – Part 5-2: Qualification specifications – Reliability qualification for optical fibre amplifiers*

NOTE A list of informative references is given in the bibliography.

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms, definitions and parameters given in IEC 61291-1 apply.

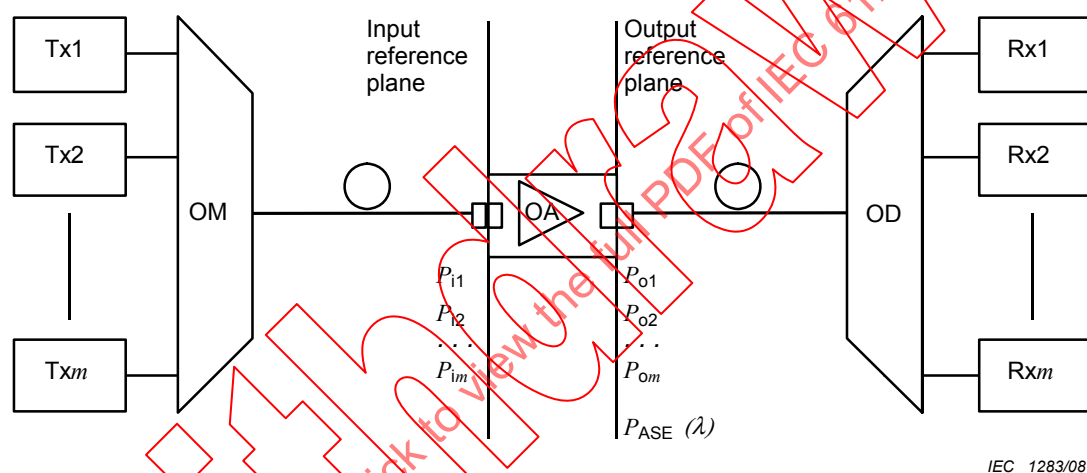
3.2 Overview of multichannel definitions

Parameters specified for optical devices are those characterizing the transmission, operation, reliability and environmental properties of the OA device, which is seen as a black box from a general point of view as defined in the generic specification IEC 61291-1.

Each test method (OA test methods, IEC 61290 series) is generally given for the measurement of a group of homogeneous parameters. The grouping of the homogeneous parameters is given in Table 1 of the generic specification, IEC 61291-1, together with the corresponding test method specification number.

Safety characteristics of optical amplifiers described in the present standard are provided in IEC 60825-1.

A typical configuration of an OA in a multichannel application is reported in Figure 1. At the transmitting side, m signals, coming from m optical transmitters, Tx1, Tx2, . . . Tx m , each with a unique wavelength, $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, respectively, are combined by an optical multiplexer (OM). At the receiving side, the m signals at $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, are separated with an optical demultiplexer (OD) and routed to separate optical receivers, Rx1, Rx2, . . . Rx m , respectively. To characterize the OA in this multichannel application an input reference plane and an output reference plane are defined at the OA input and output ports, respectively, as shown in Figure 1.



IEC 1283/08

Figure 1 – An optical amplifier in a multichannel application

At the input reference plane, m input signals at the m wavelengths are considered, each with a unique power level, $P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{im}$, respectively. At the output reference plane, m output signals at the m wavelengths, resulting from the optical amplification of the corresponding m input signals, are considered, each with power level $P_{o1}, P_{o2}, \dots, P_{om}$, respectively. Moreover, the amplified spontaneous emission, ASE, with a noise power spectral density, $P_{ASE}(\lambda)$, is also to be considered at the OA output port.

Most definitions of relevant parameters given in the generic specification IEC 61291-1 can be suitably extended to multichannel applications. When this extension is straight forward, the word “channel” will be added to the pertinent parameter. In particular, the noise figure and the signal-spontaneous noise figure as defined in IEC 61291-1 may be extended to multichannel applications, channel by channel, by considering the value of $P_{ASE}(\lambda)$ at each channel wavelength and the channel signal bandwidth. For each channel wavelength there will be a unique value of noise figure that will be a function of the input power level of all signals. In this case the parameters, channel noise figure and channel signal-spontaneous noise figure, are introduced.

3.3 Abbreviations

ASE	Amplified spontaneous emission
BA	Booster (power) amplifier

LA	Line amplifier
na	Not applicable
OA	Optical amplifier
OFA	Optical fibre amplifier
PA	Pre-amplifier
PMD	Polarization mode dispersion

4 Product specification worksheet for booster (power) amplifiers (BA)

The following worksheet contains a minimum list of specification parameters to be included in product specifications of OA devices to be used as booster (power) amplifiers in multichannel applications, together with their specification criteria (that is in terms of maximum value, minimum value or both) and the indication of the corresponding standard test method.

Withd 2008
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61291-4:2008

**Table 1 – Minimum list of relevant parameters of BA amplifiers
to be specified for multichannel applications**

	Parameters		Unit	Minimum value	Maximum value	Test method
Transmission characteristics	Channel allocation		nm or THz			Under consideration
	Channel input power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Total input power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Channel output power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Maximum total output power		dBm	na		IEC 61290-10 series
	Channel addition/removal gain transient response		dB	na		Under consideration
	Multichannel gain variation (gain flatness)		dB	na		IEC 61290-10 series
	Channel signal-spontaneous noise figure (channel noise figure)		dB	na		IEC 61290-3 series
	Input reflectance		dB	na		IEC 61290-5 series
	Output reflectance		dB	na		IEC 61290-5 series
	Pump leakage to input (for OFA only)		dBm	na		IEC 61290-6 series
Environmental parameters	Operating temperature range		°C			IEC 61291-5-2
	Maximum operating relative humidity		%	na		IEC 61291-5-2
	Maximum operating vibration severity	Range of frequencies	Hz			IEC 61291-5-2
		Amplitude Peak-to-peak	mm p-p	na		
		Duration	s	na		
	Storage temperature range		°C			IEC 61291-5-2
	Maximum storage relative humidity		%	na		IEC 61291-5-2
	Maximum shock severity, free drop	Drop height	mm	na		IEC 61291-5-2
Safety parameters	Safety laser classification			na	na	IEC 60825-1

5 Product specification worksheet for pre-amplifiers (PA)

The following worksheet contains a minimum list of specification parameters to be included in product specifications of OA devices to be used as pre-amplifiers in multichannel applications, together with their specification criteria (that is in terms of maximum value, minimum value or both) and the indication of the corresponding standard test method.

Table 2 – Minimum list of relevant parameters of pre-amplifiers to be specified for multichannel applications

Transmission characteristics	Parameters		Unit	Minimum value	Maximum value	Test method
	Channel allocation		nm or THz			Under consideration
	Channel input power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Total input power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Channel output power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Maximum total output power		dBm	na		IEC 61290-10 series
	Channel addition/removal transient gain response		dB	na		Under consideration
	Channel signal-spontaneous noise figure		dB	na		IEC 61290-3 series
	Channel gain		dB		na	IEC 61290-10 series
	Multichannel gain variation (gain flatness)		dB	na		IEC 61290-10 series
	Input reflectance		dB	na		IEC 61290-5 series
	Output reflectance		dB	na		IEC 61290-5 series
	Pump leakage to output (for OFA only)		dBm	na		IEC 61290-6 series
	Operating temperature range		°C			IEC 61291-5-2
	Maximum operating relative humidity		%	na		IEC 61291-5-2
Environmental parameters	Maximum operating vibration severity	Range of frequencies	Hz			IEC 61291-5-2
		Amplitude peak-to-peak	mm	na		
		Duration	s	na		
	Storage temperature range		°C			IEC 61291-5-2
	Maximum storage relative humidity		%	na		IEC 61291-5-2
Safety parameters	Maximum shock severity, free drop	Drop height	mm	na		IEC 61291-5-2
	Laser safety classification			na	na	IEC 60825-1

6 Product specification worksheet for line amplifiers (LA)

The following worksheet contains a minimum list of specification parameters to be included in product specifications of OA devices to be used as line amplifiers in multichannel applications, together with their specification criteria (that is in terms of maximum value, minimum value or both) and the indication of the corresponding standard test method.

Table 3 – Minimum list of relevant parameters of line amplifiers to be specified for multichannel applications

	Parameters		Unit	Minimum value	Maximum value	Test method
Transmission characteristics	Channel allocation		nm or THz			Under consideration
	Channel input power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Total input power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Channel output power range		dBm			IEC 61290-10 series
	Maximum total output power		dBm	na		IEC 61290-10 series
	Channel signal-spontaneous noise figure (channel noise figure)		dB	na		IEC 61290-3 series
	Multichannel gain variation (gain flatness)		dB	na		IEC 61290-10 series
	Channel addition/removal transient gain response		dB	na		Under consideration
	Multichannel gain tilt		dB/dB			IEC 61290-10 series
	Channel gain		dB			IEC 61290-10 series
	Input reflectance		dB	na		IEC 61290-5 series
	Output reflectance		dB	na		IEC 61290-5 series
	Polarisation mode dispersion (PMD)		ps	na		IEC 61290-11 series
Environmental parameters	Operating temperature range		°C			IEC 61291-5-2
	Maximum operating relative humidity		%	na		IEC 61291-5-2
	Maximum operating vibration severity	Range of frequencies	Hz			IEC 61291-5-2
		Amplitude peak-to-peak	mm	na		
		Duration	s	na		
	Storage temperature range		°C			IEC 61291-5-2
	Maximum storage relative humidity		%	na		IEC 61291-5-2
Safety parameters	Maximum shock severity, free drop	Drop height	mm	na		IEC 61291-5-2
	Laser safety classification			na	na	IEC 60825-1

7 Electromagnetic compatibility requirements

The devices and assemblies addressed by the present standard shall comply with suitable requirements for electromagnetic compatibility (in terms of both emission and immunity), depending on particular usage/environment in which they are intended to be installed or integrated. Guidance on the drafting of such EMC requirements is provided in the IEC Guide 107. Guidance for electrostatic discharge (ESD) is still under study.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61291-4:2008

Withd2Wm

Bibliography

IEC 61280 (all parts), *Fibre optic communication subsystem basic test procedures*

IEC/TR 61292 (all parts), *Optical amplifiers technical reports*

IEC/TR 61930, *Fibre optic graphical symbology*

ITU-T Recommendation G.957:2006, *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61291-4:2008

Without watermark

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
INTRODUCTION	17
1 Domaine d'application	18
2 Références normatives	18
3 Termes, définitions et abréviations	18
3.1 Termes et définitions	18
3.2 Aperçu des définitions relatives aux canaux multiples	18
3.3 Abréviations	19
4 Formulaire de spécifications de produit pour les amplificateurs intermédiaires (de puissance) (BA)	20
5 Formulaire de spécifications de produit pour les préamplificateurs (PA)	21
6 Formulaire de spécifications de produit pour les amplificateurs de raies (LA)	22
7 Exigences de compatibilité électromagnétique	24
Bibliographie	25
Figure 1 – Amplificateur optique dans une application aux canaux multiples	19
Tableau 1 – Liste minimale de paramètres relatifs aux amplificateurs BA à spécifier pour les applications à canaux multiples	21
Tableau 2 – Liste minimale de paramètres relatifs aux préamplificateurs à spécifier pour les applications aux canaux multiples	22
Tableau 3 – Liste minimale de paramètres relatifs aux amplificateurs de raies à spécifier pour les applications à canaux multiples	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AMPLIFICATEURS OPTIQUES –

**Partie 4: Applications aux canaux multiples –
Modèle de spécification de fonctionnement**

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 61291-4 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 seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2003, dont elle constitue une révision technique. Les principales modifications significatives sont les suivantes:

- a) l'applicabilité a été étendue à tous les amplificateurs optiques disponibles sur le marché, pas simplement aux amplificateurs à fibres optiques;
- b) l'Article 7, CEM, a été ajouté;
- c) les références à des méthodes d'essai applicables ont été mises à jour.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86C/774/CDV	86C/822A/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.

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

La présente norme doit être utilisée conjointement à la CEI 61291-1. Elle a été établie sur la base de la seconde édition (2006) de cette dernière.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61291, publiée sous le titre général *Amplificateurs optiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

INTRODUCTION

La présente Norme Internationale est consacrée au domaine des amplificateurs optiques. La technologie des amplificateurs optiques se développe encore rapidement de sorte que des amendements et de nouvelles éditions de cette norme sont à prévoir. Chaque abréviation introduite dans la présente Norme Internationale est généralement expliquée lors de sa première apparition dans le texte. Cependant, pour une meilleure compréhension de l'ensemble du texte, une liste des abréviations utilisées dans la présente Norme Internationale est donnée en 3.3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61291-4:2008

Withd2Wm

AMPLIFICATEURS OPTIQUES –

Partie 4: Applications aux canaux multiples – Modèle de spécification de fonctionnement

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61291 s'applique aux dispositifs d'amplification optique (AO) et aux sous-systèmes destinés à être utilisés dans les applications aux canaux multiples.

L'objet de ce modèle de spécification de fonctionnement est de fournir un cadre pour la préparation des spécifications particulières relatives au fonctionnement des appareils AO et des sous-systèmes destinés à être utilisés dans les applications aux canaux multiples.

Les rédacteurs de spécifications de produits particulières peuvent ajouter des paramètres et/ou des groupes de paramètres à ces spécifications pour des applications particulières. Cependant, les rédacteurs de spécifications particulières ne peuvent pas supprimer des paramètres aux spécifications précisées dans cette norme.

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 61290 (toutes les parties), *Amplificateurs optiques – Méthodes d'essai*

CEI 61291-1:2006, *Amplificateurs optiques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61291-5-2, *Amplificateurs optiques – Partie 5-2: Spécifications de qualification – Qualification de fiabilité pour amplificateurs à fibres optiques*

NOTE Une liste de références informatives est donnée dans la bibliographie.

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes, les définitions et les paramètres indiqués dans la CEI 61291-1 s'appliquent.

3.2 Aperçu des définitions relatives aux canaux multiples

Les paramètres spécifiés pour des appareils optiques sont ceux qui caractérisent l'émission, le fonctionnement, la fiabilité et les caractéristiques environnementales du dispositif AO, qui est considéré comme une boîte noire d'un point de vue général, comme défini dans la spécification générique CEI 61291-1.

Chaque méthode d'essai (méthodes d'essai des AO, série CEI 61290) est généralement donnée pour la mesure d'un groupe de paramètres homogènes. Le groupement des paramètres homogènes est illustré dans le Tableau 1 de la spécification générique, CEI 61291-1, conjointement avec le numéro de spécification de la méthode d'essai correspondante.

Les caractéristiques de sécurité des amplificateurs optiques décrits dans la présente norme sont fournies dans CEI 60825-1.

Une configuration typique d'un AO dans le cadre d'une application à canaux multiples est donnée à la Figure 1. Du côté émission, les m signaux, venant de m émetteurs optiques, Tx1, Tx2, ... Txm, chacun avec une longueur d'onde unique, $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, respectivement, sont combinés par un multiplexeur optique (MO). Du côté réception, les m signaux à $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$, sont séparés par un démultiplexeur optique (DO) et dirigés vers les récepteurs optiques individuels, Rx1, Rx2, ... Rxm, respectivement. Pour caractériser l'AO dans cette application aux canaux multiples, un plan de référence d'entrée et un plan de référence de sortie sont définis aux ports d'entrée et de sortie de l'AO, respectivement, comme illustré à la Figure 1.

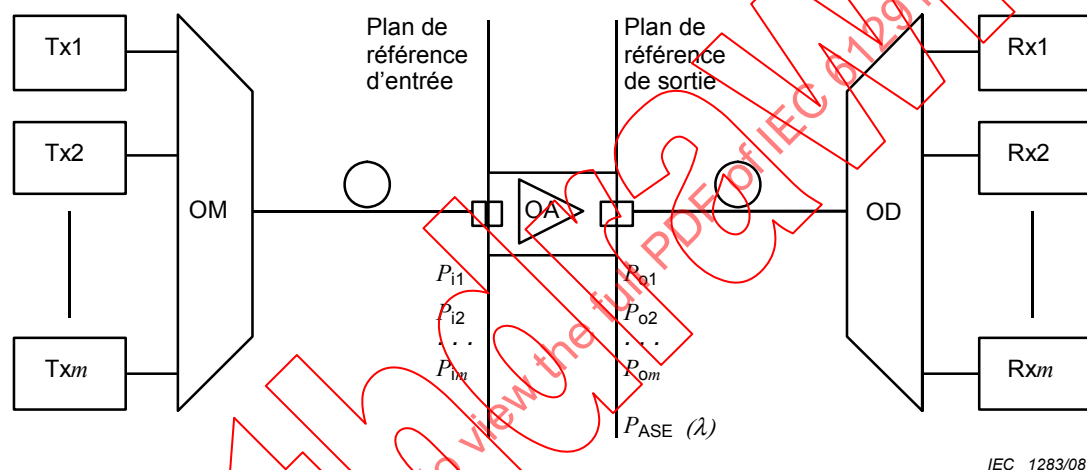


Figure 1 – Amplificateur optique dans une application aux canaux multiples

Au niveau du plan de référence de l'entrée, les m signaux d'entrée aux m longueurs d'ondes sont pris en considération, chacun avec un niveau de puissance unique, $P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{im}$, respectivement. Au niveau du plan de référence de sortie, les m signaux de sortie aux m longueurs d'onde, qui résultent de l'amplification optique des m signaux d'entrée correspondants, sont pris en compte, chacun avec un niveau de puissance $P_{o1}, P_{o2}, \dots, P_{om}$, respectivement. De plus, l'émission spontanée amplifiée, ESA, avec une densité spectrale de puissance de bruit, $P_{ASE}(\lambda)$, est aussi à prendre en considération au niveau du port de sortie de l'AO.

La plupart des définitions des paramètres pertinents données dans la spécification générique CEI 61291-1 peut être convenablement étendue aux applications à canaux multiples. Lorsque cette extension est évidente, le mot « canal » sera ajouté au paramètre correspondant. Le facteur de bruit et le facteur de bruit signal spontané comme définis dans CEI 61291-1 peuvent en particulier être appliqués aux canaux multiples, canal par canal, par considération de la valeur de $P_{ASE}(\lambda)$ à chaque longueur d'onde du canal et à la largeur de bande du signal de canal. Pour chaque longueur d'onde du canal il y aura une valeur du facteur de bruit unique qui sera fonction du niveau de puissance d'entrée de tous les signaux. Dans ce cas les paramètres, le facteur de bruit du canal et le facteur de bruit signal-spontané du canal sont introduits.

3.3 Abréviations

ESA Emission spontanée amplifiée

BA Amplificateur intermédiaire (de puissance)

LA Amplificateur de raies
na Ne s'applique pas
AO Amplificateur optique
AFO Amplificateur à fibres optiques
PA Préamplificateur
DMP Dispersion du mode de polarisation

4 Formulaire de spécifications de produit pour les amplificateurs intermédiaires (de puissance) (BA)

Le formulaire suivant contient une liste minimale de paramètres de spécification à inclure dans les spécifications de produit des appareils AO destinés à être utilisés comme amplificateurs intermédiaires (de puissance) dans les applications à canaux multiples, ainsi que leurs critères de spécification (en termes de valeur maximale, de valeur minimale ou des deux) et l'indication de la méthode d'essai normalisée correspondante.

Tableau 1 – Liste minimale de paramètres relatifs aux amplificateurs BA à spécifier pour les applications à canaux multiples

	Paramètres		Unité	Valeur minimale	Valeur maximale	Méthode d'essai
Caractéristiques d'émission	Attribution du canal		nm ou THz			A l'étude
	Plage de puissance à l'entrée du canal		dBm			Série CEI 61290-10
	Plage de puissance totale à l'entrée		dBm			Série CEI 61290-10
	Plage de puissance de sortie du canal		dBm			Série CEI 61290-10
	Puissance totale maximale en sortie		dBm	na		Série CEI 61290-10
	Réponse transitoire du gain à l'ajout/l'enlèvement du canal		dB	na		A l'étude
	Variation du gain à canaux multiples (planéité du gain)		dB	na		Série CEI 61290-10
	Facteur de bruit signal spontané du canal (facteur de bruit du canal)		dB	na		Série CEI 61290-3
	Réflectance à l'entrée		dB	na		Série CEI 61290-5
	Réflectance à la sortie		dB	na		Série CEI 61290-5
	Fuite de pompage à l'entrée (pour AFO seulement)		dBm	na		Série CEI 61290-6
Paramètres environnementaux	Plage de températures de fonctionnement		°C			CEI 61291-5-2
	Humidité relative maximale en fonctionnement		%	na		CEI 61291-5-2
	Intensité maximale de vibration en fonctionnement	Plage de fréquences	Hz			CEI 61291-5-2
		Amplitude Crête-à-crête	mm c-c	na		
		Durée	s	na		
	Plage de températures de stockage		°C			CEI 61291-5-2
	Humidité relative de stockage maximale		%	na		CEI 61291-5-2
	Intensité de chocs maximale en chute libre	Hauteur de chute	mm	na		CEI 61291-5-2
Paramètres de sécurité	Classification sécurité du laser			na	na	CEI 60825-1

5 Formulaire de spécifications de produit pour les préamplificateurs (PA)

Le formulaire suivant contient une liste minimale des paramètres de spécifications à inclure dans les spécifications de produit des appareils AO destinés à être utilisés comme préamplificateurs dans les applications à canaux multiples, ainsi que leurs critères de spécification (en termes de valeur maximale, de valeur minimale ou des deux) et l'indication de la méthode d'essai normalisée correspondante.

Tableau 2 – Liste minimale de paramètres relatifs aux préamplificateurs à spécifier pour les applications aux canaux multiples

	Paramètres		Unité	Valeur minimale	Valeur maximale	Méthode d'essai
Caractéristiques d'émission	Attribution du canal		nm ou THz			A l'étude
	Plage de puissance à l'entrée du canal		dBm			Série CEI 61290-10
	Plage de puissance totale à l'entrée		dBm			Série CEI 61290-10
	Plage de puissance de sortie du canal		dBm			Série CEI 61290-10
	Puissance totale maximale en sortie		dBm	na		Série CEI 61290-10
	Réponse du gain transitoire à l'ajout/l'enlèvement du canal		dB	na		A l'étude
	Facteur de bruit signal spontané du canal		dB	na		Série CEI 61290-3
	Gain du canal		dB		na	Série CEI 61290-10
	Variation du gain à canaux multiples (planéité du gain)		dB	na		Série CEI 61290-10
	Réflectance à l'entrée		dB	na		Série CEI 61290-5
	Réflectance à la sortie		dB	na		Série CEI 61290-5
	Fuite de pompage en sortie (pour AFO seulement)		dBm	na		Série CEI 61290-6
	Plage de températures de fonctionnement		°C			CEI 61291-5-2
	Humidité relative maximale en fonctionnement		%	na		CEI 61291-5-2
Paramètres environnementaux	Intensité maximale de vibration en fonctionnement	Plage de fréquences	Hz			CEI 61291-5-2
		Amplitude crête à crête	mm	na		
		Durée	s	na		
	Plage de températures de stockage		°C			CEI 61291-5-2
	Humidité relative de stockage maximale		%	na		CEI 61291-5-2
Paramètres de sécurité	Intensité de choc maximale en chute libre	Hauteur de chute	mm	na		CEI 61291-5-2
	Classification sécurité du laser			na	na	CEI 60825-1

6 Formulaire de spécifications de produit pour les amplificateurs de raies (LA)

Le formulaire suivant contient une liste minimale de paramètres de spécification à inclure dans les spécifications de produit des appareils AO à utiliser comme amplificateurs de raies dans les applications à canaux multiples, ainsi que leurs critères de spécification (en termes de valeur maximale, de valeur minimale ou des deux) et l'indication de la méthode d'essai normalisée correspondante.