

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 11: Multiple channel transmitter/receiver chip scale package with multimode
fibre interface**

**Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de performances –
Partie 11: Boîtier-puce émetteur/récepteur à plusieurs canaux avec interface
à fibre multimodale**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 11: Multiple channel transmitter/receiver chip scale package with
multimode fibre interface**

**Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de performances –
Partie 11: Boîtier-puce émetteur/récepteur à plusieurs canaux avec interface
à fibre multimodale**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-8322-7793-5

**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
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions, abbreviated terms and symbols	6
3.1 Terms and definitions.....	6
3.2 Abbreviated terms.....	6
3.3 Symbols.....	7
4 Product parameters	7
4.1 Diagram	7
4.2 Absolute limiting ratings	9
4.3 Operating conditions	10
4.4 Functional specification.....	10
4.4.1 Transmitter electrical characteristics	10
4.4.2 Receiver electrical characteristics.....	11
4.4.3 Transmitter optical characteristics	11
4.4.4 Receiver optical characteristics	11
Annex A (informative) Optical coupling to chip scale package – Recommended optical interface scheme	13
Bibliography.....	15
Figure 1 – Block diagram for chip scale package of 4ch transceiver.....	8
Figure 2 – Block diagram for chip scale package of 12ch transmitter	8
Figure 3 – Block diagram for chip scale package of 12ch receiver.....	9
Figure A.1 – Recommended optical coupling scheme for output beam from chip scale package to multimode fibre	13
Figure A.2 – Recommended optical coupling scheme for output beam from chip scale package to polymer waveguide	14
Table 1 – Terminal function definitions.....	9
Table 2 – Absolute limiting ratings	10
Table 3 – Operating conditions	10
Table 4 – Transmitter electrical characteristics	11
Table 5 – Receiver electrical characteristics	11
Table 6 – Transmitter optical characteristics	11
Table 7 – Receiver optical characteristics	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –
PERFORMANCE STANDARDS –****Part 11: Multiple channel transmitter/receiver chip scale package with
multimode fibre interface**

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 62149-11 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

CDV	Report on voting
86C/1596/CDV	86C/1615/RVC

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

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

A list of all parts in the IEC 62149 series, published under the general title *Fibre optic active components and devices – Performance standards*, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020

INTRODUCTION

A photonic chip scale package (CSP) is used to convert electrical signals into optical signals and vice-versa. This document covers the performance standards for photonic chip scale packages for use with multimode fibre through free space optics or multiple channel optical fibre connectors.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – PERFORMANCE STANDARDS –

Part 11: Multiple channel transmitter/receiver chip scale package with multimode fibre interface

1 Scope

This part of IEC 62149 specifies the performance standards for a multiple channel transmitter/receiver chip scale package (CSP) with multimode fibre interface that operates at up to 28 Gbit/s per channel. It specifies the parameters that apply, with clearly defined conditions, severities, and pass/fail criteria. The tests are intended to be run as an initial design verification to prove any product's ability to satisfy the performance standard's requirements.

A product that has been shown to meet all the requirements of a performance standard can be declared as complying with the performance standard, but is then controlled by a quality assurance/quality conformance program.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms and definitions, abbreviated terms and symbols

For the purposes of this document, the following terms, definitions and abbreviated terms apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1 Terms and definitions

3.1.1

photonic chip scale package

chip O/E and/or E/O convertor, where electrical I/Os and optical I/Os are also included

3.2 Abbreviated terms

CDR	clock data recovery
CSP	chip scale package
DIN	inverted data input voltage
DIP	non-inverted data input voltage
E/O	electrical to optical
I/O	input/output
LD	laser diode
MOD	optical modulator
O/E	optical to electrical
OMA	optical modulation amplitude

PD	photodiode
RH	relative humidity
TIA	transimpedance amplifier
VDD	power supply voltage

3.3 Symbols

$\Delta\lambda$	spectral radiation bandwidth
E_x	extinction ratio
λ_c	central wavelength
P_o	optical output power
S	receiver sensitivity
T_{amb}	ambient temperature
T_C	case temperature
t_f	fall time
t_r	rise time
T_{stg}	storage temperature
V_{nom}	nominal operating voltage
V_O	data output voltage

4 Product parameters

4.1 Diagram

The chip scale package is constructed with a silicon photonics platform. Alternatives of 4ch transceiver (transmitter and receiver), 12ch transmitter, and 12ch receiver are specified. The block diagram for the 4ch transceiver is shown in Figure 1; the 12ch transmitter is shown in Figure 2, and the 12ch receiver is shown in Figure 3. The transmitter and receiver do not contain CDR functions, so the external CDR functions shall be provided as separate chips when needed. The terminal definitions for all alternatives are summarized in Table 1. The definitions for "p" and "n" for electrical signal inputs and outputs are "non-inverted" and "inverted" respectively.

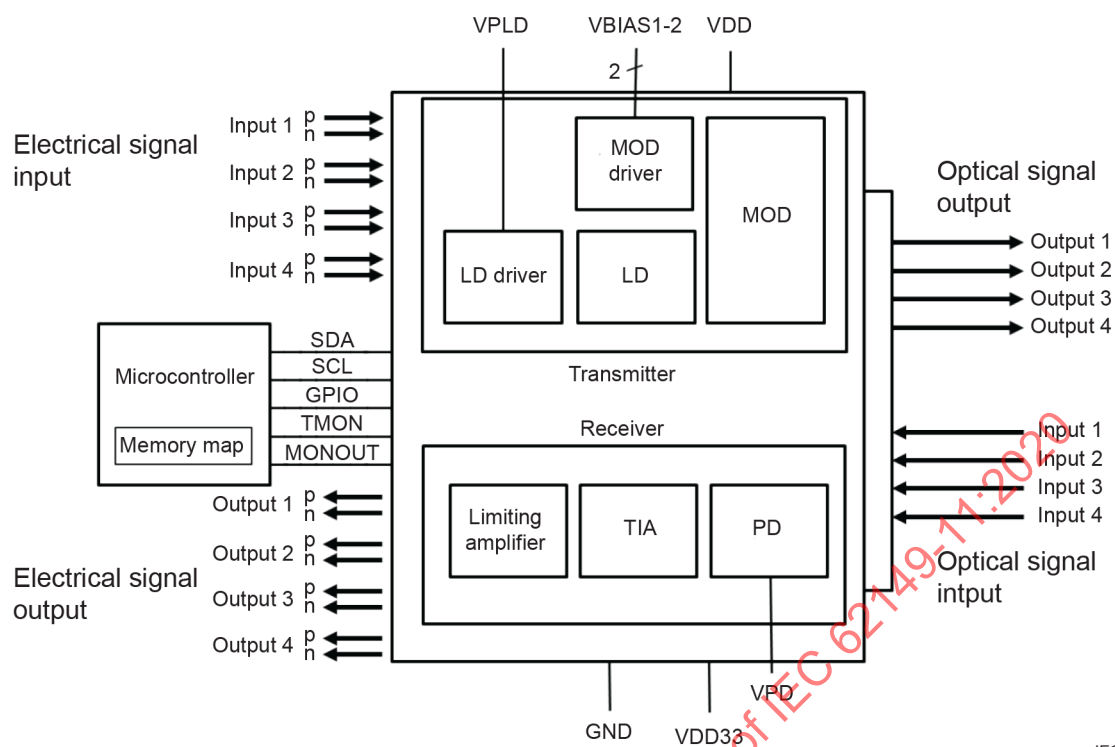


Figure 1 – Block diagram for chip scale package of 4ch transceiver

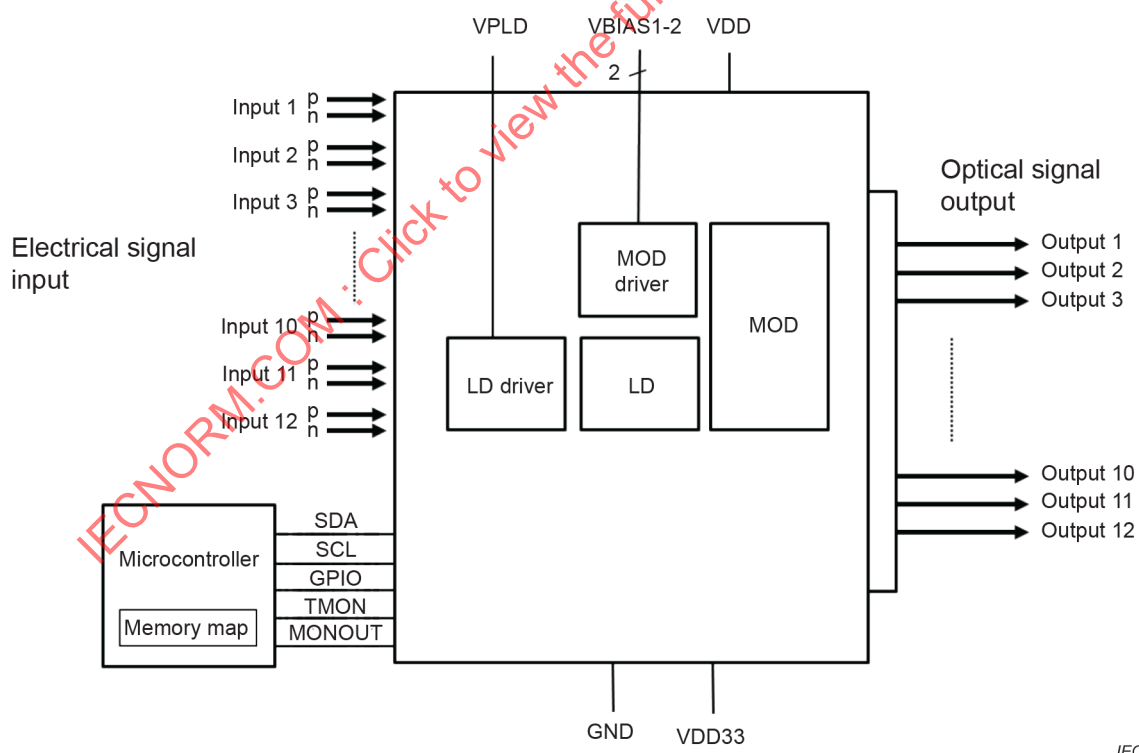


Figure 2 – Block diagram for chip scale package of 12ch transmitter

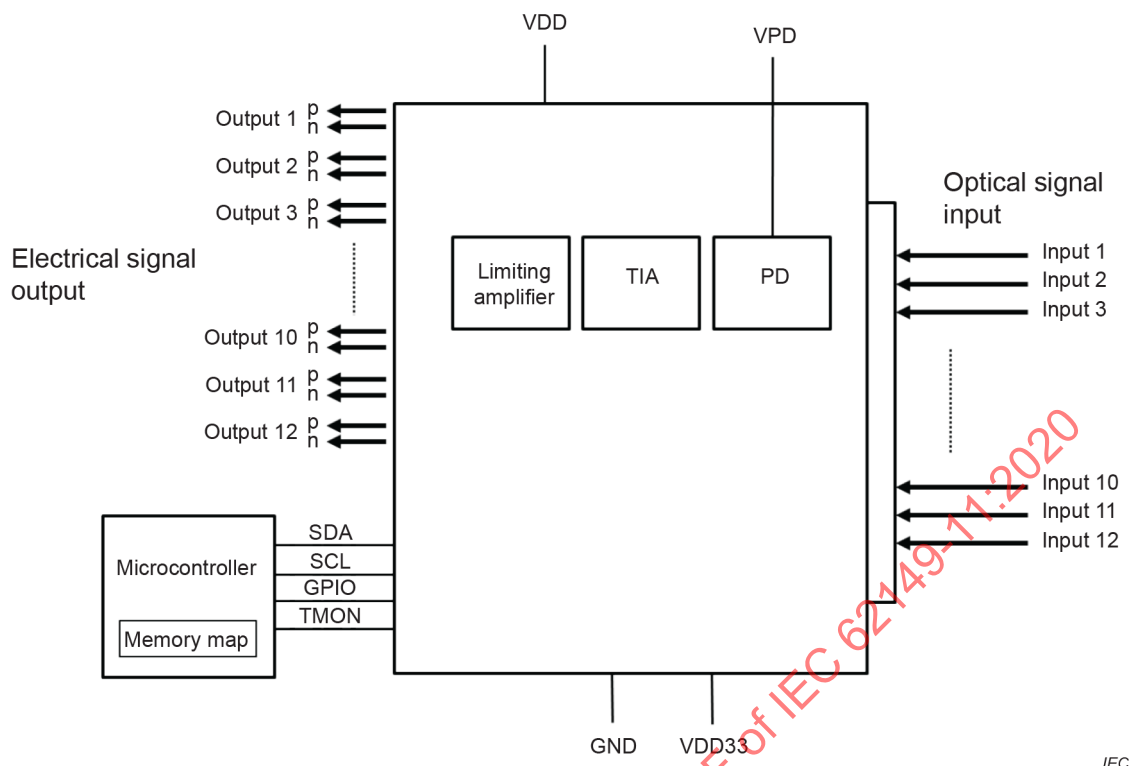


Figure 3 – Block diagram for chip scale package of 12ch receiver

Table 1 – Terminal function definitions

Symbol	Function
GND	Ground
GPIO	General purpose I/O
MONOUT	Optical power monitor output
SCL	2-wire serial interface clock
SDA	2-wire serial interface data
TMON	Temperature monitor output
VBIAS1	Bias voltage 1 for optical modulator
VBIAS2	Bias voltage 2 for optical modulator
VDD	1,0 V power supply
VDD33	3,3 V power supply
VPD	PD bias voltage
VPLD	LD driver power supply

4.2 Absolute limiting ratings

Absolute limiting (maximum and/or minimum) ratings are listed in Table 2.

It should not be assumed that limiting values of more than one parameter can be applied at any one time.

Table 2 – Absolute limiting ratings

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units	Notes
Storage temperature		–40	80	°C	
1,0 V Power supply voltage	VDD	–0,5	1,3	V	
3,3 V power supply voltage	VDD33	–0,5	4,0	V	
3,3 V power supply voltage for PD	VPD	–0,5	4,0	V	
3,3 V power supply voltage for LD	VPLD	–0,5	4,0	V	
Data input voltage – single ended	DIP, DIN	–0,5	VDD33 + 0,5	V	
Data input voltage – differential	DIP – DIN		1,3	V	
Control input voltage	SCL, SDA	–0,5	VDD33 + 0,5	V	
Bias voltage	VBIAS1, VBIAS2	–0,1	VDD33 + 0,1	V	
Analog input/output port for debug	GPIO	–0,5	4,0	V	
Relative humidity ^a	RH	5	95	%	
Soldering temperature			260 (for 10 s)	°C	
^a No condensation allowed.					

4.3 Operating conditions

Operating conditions are listed in Table 3.

Table 3 – Operating conditions

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Reference
Case temperature	T_C	0		70	°C	
1,0 V power supply voltage	VDD	1,0	1,02	1,1	V	
3,3 V power supply voltage	VDD33	3,135	3,3	3,465	V	
Signal rate per channel		1,0		28	Gbit/s	
MMF fibre length (2 000 MHz·km)		0,5		300	m	Maximum length is for the signal rate of 28 Gbit/s

The specifications in 4.4 describe the functional requirements which shall be satisfied for the operating conditions specified in Table 3.

Annex A describes a recommended optical interface scheme for optical coupling from multimode transmission fibre to chip scale package.

4.4 Functional specification

4.4.1 Transmitter electrical characteristics

Transmitter electrical characteristics are listed in Table 4.

Table 4 – Transmitter electrical characteristics

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Reference
Differential data input voltage	$ DIP - DIN $	200		1 200	mV	
Data input common mode voltage		0		VDD33	V	
Differential input impedance		90	100	110	Ω	
Data input rise and fall times (20 % to 80 %)				35	ps	

4.4.2 Receiver electrical characteristics

The receiver characteristics in Table 5 are defined over the recommended operating conditions. Typical values are $T_C = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Table 5 – Receiver electrical characteristics

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Reference
Data output differential peak-to-peak voltage swing	V_o	400		1 000	mV _{pp}	
Data output common mode voltage		0,5		0,55	V	= VDD/2
Output rise time (20 % to 80 %)	t_r		16	20	ps	
Output fall time (20 % to 80 %)	t_f		14	20	ps	
Low frequency cut-off				100	kHz	
Receiver differential data output load		90	100	110	Ω	

4.4.3 Transmitter optical characteristics

Transmitter optical characteristics are listed in Table 6.

Table 6 – Transmitter optical characteristics

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Reference
Average output optical power (each channel)	P_o		-3	2,0	dBm	
Average output optical power – disabled (each channel)				-15	dBm	
Extinction ratio	E_x	2,0	3,5		dB	
Centre wavelength	λ_c	1 280		1 320	nm	
Spectral width – RMS	$\Delta\lambda$		3	5	nm	

4.4.4 Receiver optical characteristics

Receiver optical characteristics are listed in Table 7.

Table 7 – Receiver optical characteristics

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Reference
Input optical power sensitivity ^a (each channel)	S			–9,0	dBm	
Overload optical power(OMA) ^a (each channel)		–2,0			dBm	
Operating centre wavelength	λ_c	1 280		1 320	nm	
Return loss		10			dB	
^a Bit-error ratio = 10^{-12}						

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020

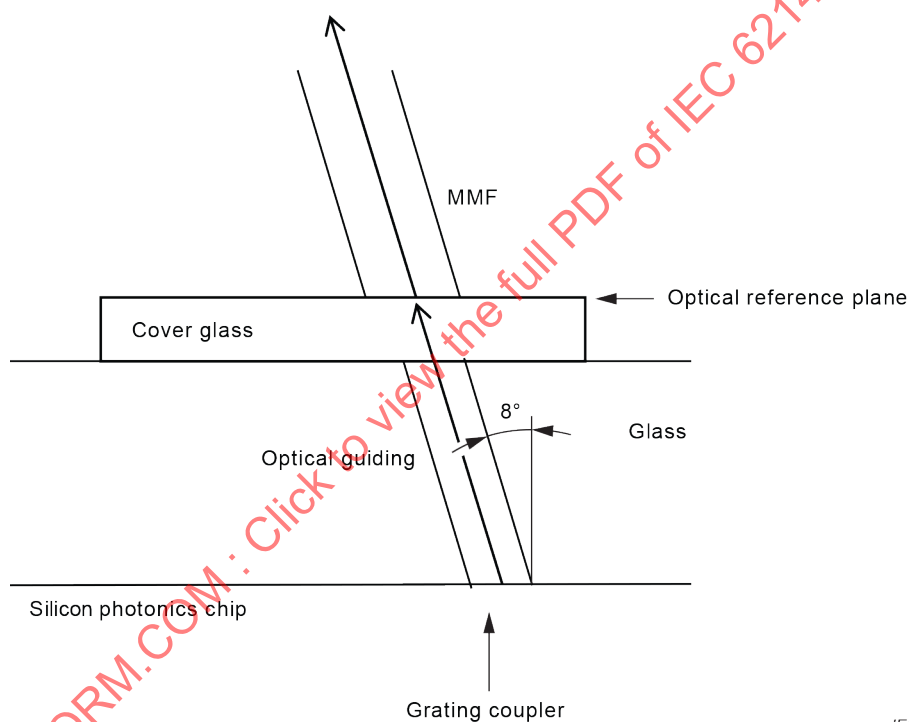
Annex A (informative)

Optical coupling to chip scale package – Recommended optical interface scheme

The transmitter/receiver chip scale package has a free-space optical interface. The optical coupling scheme to multimode fibre (A1-OMx series: IEC 60793-2-10) is shown in Figure A.1, and the optical coupling scheme to polymer waveguide is shown in Figure A.2.

The chip scale package using a silicon photonics platform uses grating couplers to couple the output beam. The grating coupler produces a tilted beam output, typically at 8° . The output beam from the grating coupler is guided by an optical guiding structure to the surface of the package. The optical reference plane is defined at the top surface of the package.

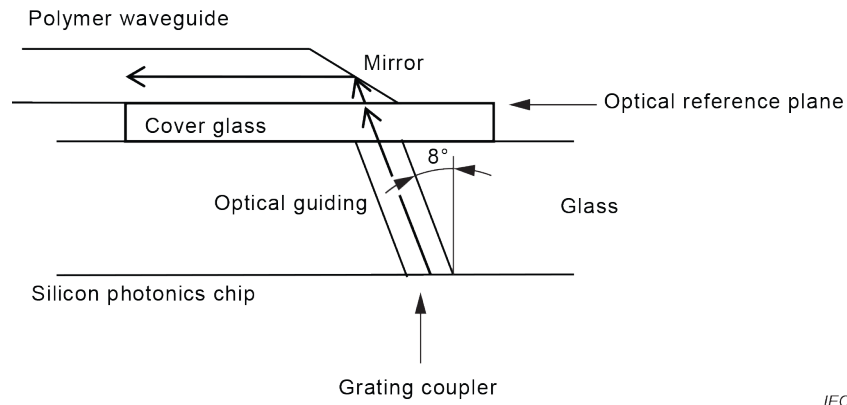
Proper structure to place the MMF with an angled facet of 8° is recommended.



IEC

Figure A.1 – Recommended optical coupling scheme for output beam from chip scale package to multimode fibre

For optical coupling to an optical waveguide, the structure uses a mirror to turn the output beam to the waveguide. The proper mirror structure and index matching to reduce reflection loss is recommended.



IEC

Figure A.2 – Recommended optical coupling scheme for output beam from chip scale package to polymer waveguide

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020

Bibliography

IEC 60191 (all parts), *Mechanical standardization of semiconductor devices*

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 60793-2 (all parts), *Optical fibres – Part 2: Product specifications*

IEC 60950 (all parts), *Information technology equipment – Safety*

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

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

IEC 62007-1, *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications –Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics*

IEC 62007-2, *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications –Part 2: Measuring methods*

IEC 62148-1, *Fibre optic active components and devices – Package and interface standards – Part 1: General and guidance*

IEC 62148-19, *Fibre optic active components and devices – Package and interface standards – Part 19: Photonic chip scale package*

ISO 1101, *Geometrical product specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions, termes abrégés et symboles	20
3.1 Termes et définitions	20
3.2 Termes abrégés	20
3.3 Symboles	21
4 Paramètres du produit	21
4.1 Schéma	21
4.2 Valeurs assignées limites absolues.....	23
4.3 Conditions de fonctionnement.....	24
4.4 Spécifications fonctionnelles	24
4.4.1 Caractéristiques électriques de l'émetteur	24
4.4.2 Caractéristiques électriques du récepteur	25
4.4.3 Caractéristiques optiques de l'émetteur	25
4.4.4 Caractéristiques optiques du récepteur.....	25
Annexe A (informative) Couplage optique au boîtier-puce – Schéma d'interface optique recommandé	27
Bibliographie.....	29
Figure 1 – Schéma fonctionnel du boîtier-puce d'un émetteur-récepteur à 4 canaux	22
Figure 2 – Schéma fonctionnel du boîtier-puce d'un émetteur à 12 canaux	22
Figure 3 – Schéma fonctionnel du boîtier-puce d'un récepteur à 12 canaux	23
Figure A.1 – Schéma de couplage optique recommandé pour le faisceau de sortie d'un boîtier-puce à la fibre multimodale	27
Figure A.2 – Schéma de couplage optique recommandé pour le faisceau de sortie d'un boîtier-puce au guide d'onde polymère	28
Tableau 1 – Définitions de la fonction des bornes	23
Tableau 2 – Valeurs assignées limites absolues	24
Tableau 3 – Conditions de fonctionnement	24
Tableau 4 – Caractéristiques électriques de l'émetteur	25
Tableau 5 – Caractéristiques électriques du récepteur.....	25
Tableau 6 – Caractéristiques optiques de l'émetteur	25
Tableau 7 – Caractéristiques optiques du récepteur.....	26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS FIBRONIQUES –
NORMES DE PERFORMANCES –****Partie 11: Boîtier-puce émetteur/récepteur à plusieurs canaux avec
interface à fibre multimodale****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62149-11 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.

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

CDV	Rapport de vote
86C/1596/CDV	86C/1615/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.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62149, publiées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs fibroniques – Normes de performances*, 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. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020

INTRODUCTION

Un boîtier à puce photonique (CSP) est utilisé pour convertir les signaux électriques en signaux optiques, et inversement. Le présent document couvre les normes de performances des boîtiers à puces photoniques utilisés avec la fibre multimodale dans des optiques en espace libre ou avec des connecteurs pour fibres optiques à plusieurs canaux.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62149-11:2020

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS FIBRONIQUES – NORMES DE PERFORMANCES –

Partie 11: Boîtier-puce émetteur/récepteur à plusieurs canaux avec interface à fibre multimodale

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62149 spécifie les normes de performances d'un boîtier-puce (CSP) émetteur/récepteur à plusieurs canaux avec interface à fibre multimodale qui fonctionne à une vitesse allant jusqu'à 28 Gbit/s par canal. Il spécifie les paramètres qui s'appliquent, avec des conditions clairement définies, des sévérités et des critères d'acceptation/de refus. Les essais sont destinés à être effectués à titre de vérification initiale de conception, pour prouver la capacité du produit à satisfaire aux exigences des normes de performances.

Un produit dont il a été démontré qu'il satisfait à toutes les exigences d'une norme de performance peut être déclaré comme étant conforme à celle-ci, mais il convient ensuite de le contrôler selon un programme d'assurance de la qualité/de conformité de la qualité.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions, termes abrégés et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, les définitions et les termes abrégés suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1 Termes et définitions

3.1.1

boîtier-puce photonique

puce convertisseur O/E et/ou E/O, incluant les E/S électriques et optiques

3.2 Termes abrégés

CDR	clock data recovery (récupération d'horloge et de données)
CSP	boîtier-puce
DIN	tension d'entrée des données inversée
DIP	tension d'entrée des données non inversée
E/O	électrique à optique
E/S	entrée/sortie
HR	humidité relative
LD	laser diode (diode laser)

MOD	modulateur optique
O/E	optique à électrique
OMA	optical modulation amplitude (amplitude de modulation optique)
PD	photodiode
TIA	transimpedance amplifier (amplificateur d'adaptation d'impédance)
VDD	tension de l'alimentation électrique

3.3 Symboles

$\Delta\lambda$	largeur de bande de rayonnement spectral
E_x	taux d'extinction
λ_c	longueur d'onde centrale
P_o	puissance optique de sortie
S	sensibilité du récepteur
T_{amb}	température ambiante
T_C	température du boîtier
t_f	temps de descente
t_r	temps de montée
T_{stg}	température de stockage
V_{nom}	tension nominale de fonctionnement
V_O	tension de sortie des données

4 Paramètres du produit

4.1 Schéma

Le boîtier-puce est constitué d'une plateforme photonique en silicium. Les variantes des émetteurs-récepteurs à 4 canaux, des émetteurs à 12 canaux et des récepteurs à 12 canaux sont spécifiées. Le schéma fonctionnel de l'émetteur-récepteur à 4 canaux est représenté à la Figure 1; l'émetteur à 12 canaux est représenté à la Figure 2, et le récepteur à 12 canaux est représenté à la Figure 3. L'émetteur et le récepteur ne contiennent pas de fonctions CDR; ces dernières doivent donc être fournies sous forme de puces séparées au besoin. Les définitions de la fonction des bornes de toutes les variantes sont résumées dans le Tableau 1. Les définitions de "p" et "n" pour les entrées et sorties de signal électrique sont, respectivement, "non inversées" et "inversées".

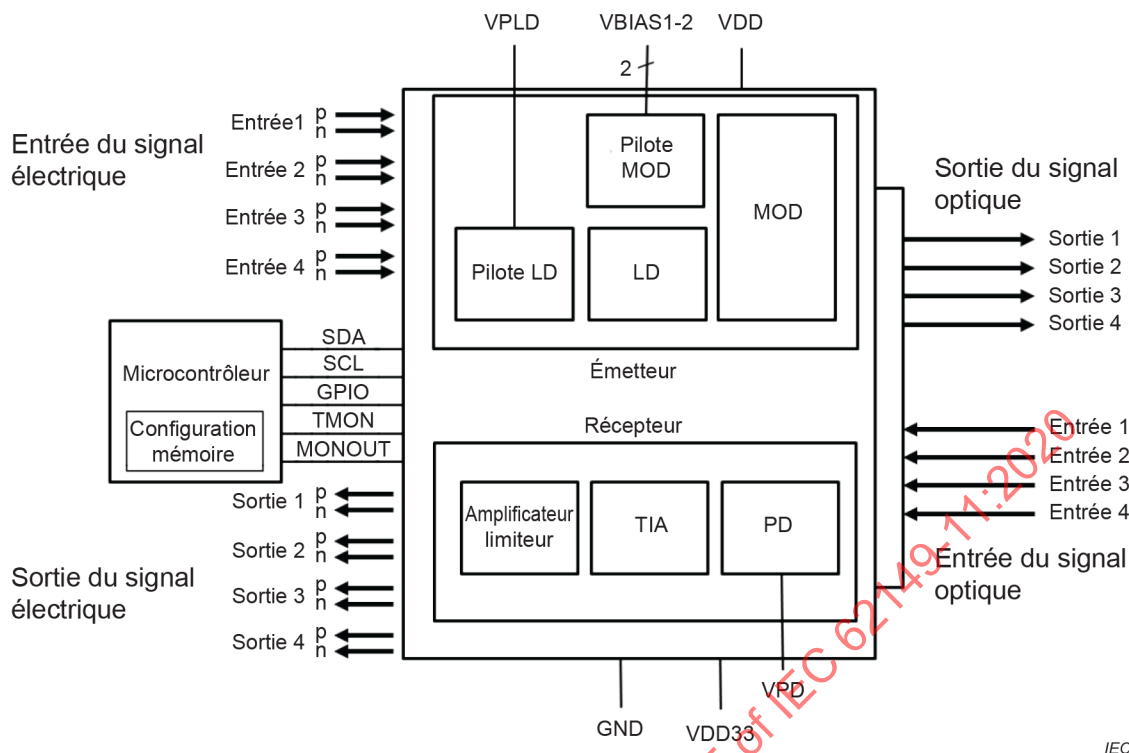


Figure 1 – Schéma fonctionnel du boîtier-puce d'un émetteur-récepteur à 4 canaux

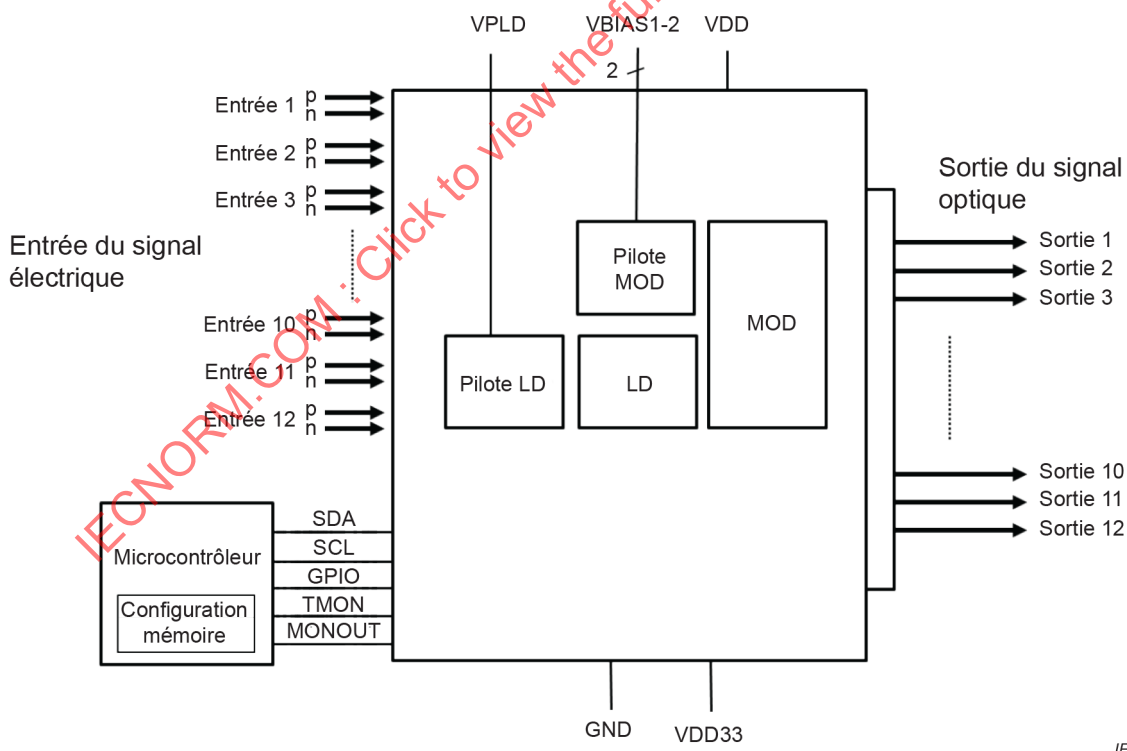
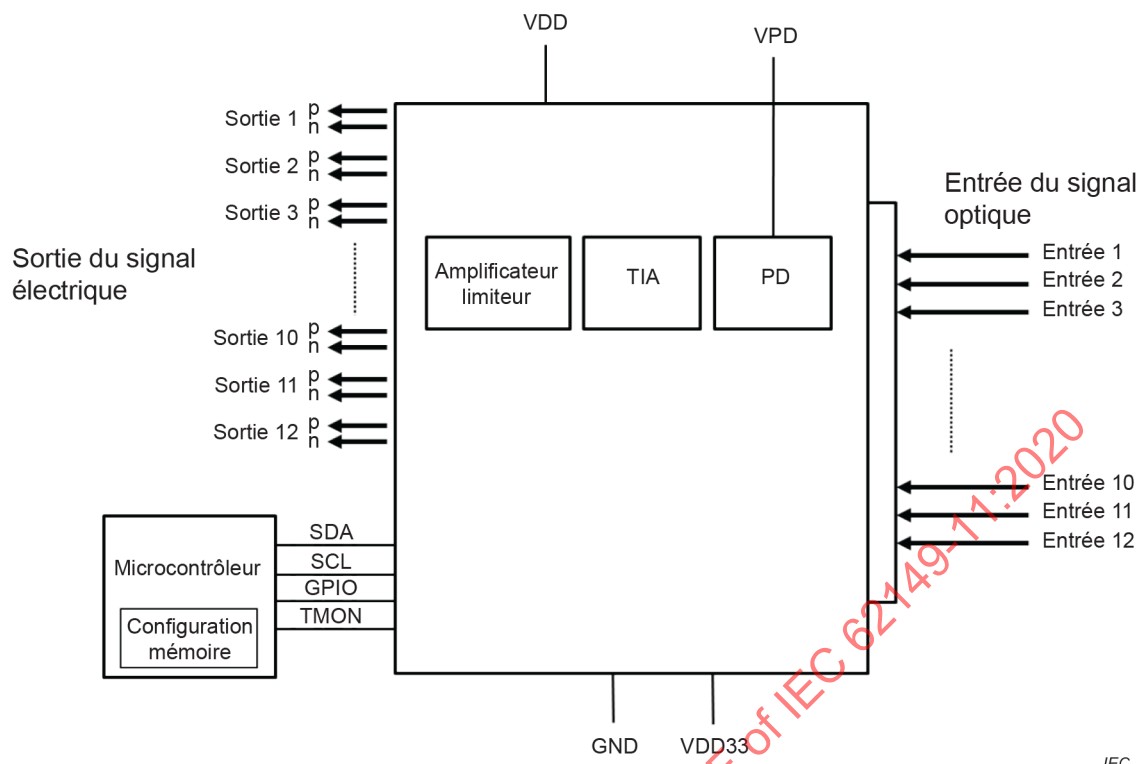


Figure 2 – Schéma fonctionnel du boîtier-puce d'un émetteur à 12 canaux



IEC

Figure 3 – Schéma fonctionnel du boîtier-puce d'un récepteur à 12 canaux

Tableau 1 – Définitions de la fonction des bornes

Symbole	Fonction
GND	Terre
GPIO	E/S d'usage général
MONOUT	Sortie du dispositif de surveillance des canaux optiques
SCL	Alarme d'interface série à deux câbles
SDA	Données d'interface série à deux câbles
TMON	Sortie du dispositif de surveillance de la température
VBIAS1	Tension de polarisation 1
VBIAS2	Tension de polarisation 2
VDD	Alimentation électrique 1,0 V
VDD33	Alimentation électrique 3,3 V
VPD	Tension de polarisation de la photodiode
VPLD	Alimentation du pilote de la diode laser

4.2 Valeurs assignées limites absolues

Les valeurs assignées limites absolues (maximales et/ou minimales) sont répertoriées dans le Tableau 2.

Il convient de ne pas prendre pour hypothèse que les valeurs limites de plus d'un paramètre peuvent être appliquées à tout moment.

Tableau 2 – Valeurs assignées limites absolues

Paramètre	Symbole	Min.	Max.	Unité	Notes
Température de stockage		–40	80	°C	
Tension de l'alimentation électrique 1,0 V	VDD	–0,5	1,3	V	
Tension de l'alimentation électrique 3,3 V	VDD33	–0,5	4,0	V	
Tension de l'alimentation électrique 3,3 V pour la photodiode	VPD	–0,5	4,0	V	
Tension de l'alimentation électrique 3,3 V pour la diode laser	VPLD	–0,5	4,0	V	
Tension d'entrée des données – asymétrique	DIP, DIN	–0,5	VDD33 + 0,5	V	
Tension d'entrée des données – différentielle	DIP – DIN		1,3	V	
Tension d'entrée de contrôle	SCL, SDA	–0,5	VDD33 + 0,5	V	
Tension de polarisation	VBIAS1, VBIAS2	–0,1	VDD33 + 0,1	V	
Port d'entrée/sortie analogique pour mise au point	GPIO	–0,5	4,0	V	
Humidité relative ^a	RH	5	95	%	
Température de soudure			260 (pour 10 s)	°C	

^a Aucune condensation n'est autorisée.

4.3 Conditions de fonctionnement

Les conditions de fonctionnement sont énumérées dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Conditions de fonctionnement

Paramètre	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité	Référence
Température du boîtier	T_c	0		70	°C	
Tension de l'alimentation électrique 1,0 V	VDD	1,0	1,02	1,1	V	
Tension de l'alimentation électrique 3,3 V	VDD33	3,135	3,3	3,465	V	
Débit du signal par canal		1,0		28	Gbit/s	
Longueur de fibre multimodale (2 000 MHz·km)		0,5		300	m	La longueur maximale pour le débit du signal est de 28 Gbit/s

Les spécifications de 4.4 décrivent les exigences fonctionnelles qui doivent être satisfaites pour les conditions de fonctionnement spécifiées dans le Tableau 3.

L'Annexe A présente un schéma d'interface optique recommandé pour un couplage optique entre une fibre de transmission multimodale et un boîtier-puce.

4.4 Spécifications fonctionnelles

4.4.1 Caractéristiques électriques de l'émetteur

Les caractéristiques électriques de l'émetteur sont énumérées dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Caractéristiques électriques de l'émetteur

Paramètre	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité	Référence
Tension d'entrée des données différentielle	DIP – DIN	200		1 200	mV	
Tension de mode commun d'entrée des données		0		VDD33	V	
Impédance d'entrée différentielle		90	100	110	Ω	
Temps de montée et de descente d'entrée des données (20 % à 80 %)				35	ps	

4.4.2 Caractéristiques électriques du récepteur

Les caractéristiques des récepteurs du Tableau 5 sont définies pour les conditions de fonctionnement recommandées. Les valeurs typiques sont $T_c = 40\text{ °C}$

Tableau 5 – Caractéristiques électriques du récepteur

Paramètre	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité	Référence
Excursion de tension crête à crête différentielle de sortie des données	V_o	400		1 000	mVpp	
Tension en mode commun de sortie des données		0,5		0,55	V	= VDD/2
Temps de montée de la sortie (20 % à 80 %)	t_r		16	20	ps	
Temps de descente de la sortie (20 % à 80 %)	t_f		14	20	ps	
Coupure à basse fréquence				100	kHz	
Charge de sortie des données différentielle du récepteur		90	100	110	Ω	

4.4.3 Caractéristiques optiques de l'émetteur

Les caractéristiques optiques de l'émetteur sont énumérées dans le Tableau 6.

Tableau 6 – Caractéristiques optiques de l'émetteur

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Reference
Puissance optique de sortie moyenne (pour chaque canal)	P_o		–3	2,0	dBm	
Puissance optique de sortie moyenne – désactivée (pour chaque canal)				–15	dBm	
Taux d'extinction	E_x	2,0	3,5		dB	
Longueur d'onde centrale	λ_c	1 280		1 320	nm	
Largeur spectrale – efficace	$\Delta\lambda$		3	5	nm	

4.4.4 Caractéristiques optiques du récepteur

Les caractéristiques optiques du récepteur sont énumérées dans le Tableau 7.