

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 4: 1 300 nm fibre optic transceivers for Gigabit Ethernet application**

**Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de
fonctionnement –
Partie 4: Émetteurs-récepteurs à fibres optiques de 1 300 nm pour application
Gigabit Ethernet**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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



IEC 62149-4

Edition 2.0 2010-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 4: 1 300 nm fibre optic transceivers for Gigabit Ethernet application**

**Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de
fonctionnement –
Partie 4: Emetteurs-récepteurs à fibres optiques de 1 300 nm pour application
Gigabit Ethernet**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-88910-633-2

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Symbols and abbreviated terms.....	7
3.1 Symbols	7
3.2 Abbreviated terms	7
4 Product parameters	8
4.1 Absolute limiting ratings	8
4.2 Operating environment	8
4.3 Functional specification	8
4.4 Diagrams.....	10
4.5 Labelling	11
5 Testing	11
5.1 General.....	11
5.2 Characterization testing.....	11
5.3 Performance testing	12
5.3.1 Sequence of testing.....	12
5.3.2 Sample size, sequencing and groupings	12
6 Environmental specifications	14
6.1 General safety.....	14
6.2 Laser safety	14
6.3 Electromagnetic emission.....	14
Annex A (normative) Sample size, sequencing and grouping requirements	15
Figure 1 – Receiver section schematic.....	10
Figure 2 – Transmitter section schematic.....	11
Table 1 – Absolute limiting ratings	8
Table 2 – Operating environment.....	8
Table 3 – Receiver section: functional specification	9
Table 4 – Transmitter section: functional specification	10
Table 5 – Transmitter section characterization tests	12
Table 6 – Receiver section characterization tests	12
Table 7 – Performance test plan	13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –
PERFORMANCE STANDARDS –****Part 4: 1 300 nm fibre optic transceivers
for Gigabit Ethernet application**

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 62149-4 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

CDV	Report on voting
86C/912/CDV	86C/949/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 second edition cancels and replaces the first edition published in 2003. It constitutes a technical revision that includes changes and additions to the performance tables reflecting new technology.

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

A list of all parts of 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 publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Fibre optic transceivers are used to convert electrical signals into optical signals and vice versa. This specification covers the performance standard for 1 300 nm fibre optic transceivers for Gigabit Ethernet application. The ISO/IEC 8802-3 Gigabit Ethernet standard is used as the basis for determining the optical characteristics of the transceiver, which operates with a line rate of 1,25 Gbit/s.

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – PERFORMANCE STANDARDS –

Part 4: 1 300 nm fibre optic transceivers for Gigabit Ethernet application

1 Scope

This part of IEC 62149 covers the performance specification for 1 300 nm fibre optic transceiver modules used for the ISO/IEC 8802-3 Gigabit Ethernet application. The performance standard contains a definition of the product performance requirements together with a series of sets of tests and measurements with clearly defined conditions, severities, and pass/fail criteria. The tests are intended to be run on a “once-off” basis 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 should then be controlled by a quality assurance/quality conformance program.

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 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-38, *Environmental testing – Part 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test*

IEC 60028-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60749-25, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 25: Temperature cycling*

IEC 60749-26, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)*

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

IEC 60938-1, *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 1: Generic specification*

IEC 60950-1:2001, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61300-2-47, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-47: Tests – Thermal shocks*

ISO/IEC 8802-3:2000, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

3 Symbols and abbreviated terms

For the purposes of this document the following symbols and abbreviations apply.

3.1 Symbols

E_r	extinction ratio
RH	relative humidity
I_{IL}	data input current – low
I_{IH}	data input current – high
I_{out}	output current
P_o	optical output power
P_d	alarm on level
P_a	alarm off level
R_{DL}	data output load
S	receiver sensitivity
TD	transmit disable function
T_{amb}	ambient operating temperature
T_{stg}	storage temperature
T_f	data output fall time
T_r	data output rise time
V_{CC}	power supply voltage
$V_{IL} - V_{CC}$	data input voltage – low
$V_{IH} - V_{CC}$	data input voltage – high
V_{oh}	alarm output high voltage
V_{ol}	alarm output low voltage
$V_{ol} - V_{CC}$	data output voltage – low
$V_{oh} - V_{CC}$	data output voltage – high
V_{pp}	transmitter differential input voltage swing
λ_{ce}	central wavelength
$\Delta\lambda$	spectral width (r.m.s.)

3.2 Abbreviated terms

ESD	electrostatic discharge
HBM	human body model

4 Product parameters

4.1 Absolute limiting ratings

Absolute limiting (maximum and/or minimum) ratings, as shown in Table 1, imply that no catastrophic damage will occur if the product is subjected to these ratings for short periods, provided each limiting parameter is in isolation and all other parameters have values within the normal performance parameters. It should not be assumed that limiting values of more than one parameter can be applied at any one time.

Table 1 – Absolute limiting ratings

Parameter	Symbol	Minimum	Maximum	Unit
Storage temperature	T_{stg}	–40	+85	°C
Ambient operating temperature	T_{amb}	–10	+80	°C
Lead soldering temperature			260/10	°C/s
Output current	I_{out}	0	50	mA
Data input voltage		–0,5	V_{cc}	V
Transmitter differential input voltage swing	V_{pp}	0,30	1,40	V
Supply voltage ^a		–0,5	(V_{nom} +40 %)	V
Relative humidity ^b	RH	5	85	%
^a Nominal operating voltages (V_{nom}) of 5 V and 3,3 V apply. Refer to Annex A for variant references.				
^b No condensation allowed.				

4.2 Operating environment

The parameters for the operating environment are shown in Table 2.

Table 2 – Operating environment

Parameter	Symbol	Minimum	Maximum	Unit
Supply voltage ^a	V_{cc}	(V_{nom} – 5 %)	(V_{nom} + 5 %)	V
Ambient operating temperature	T_{amb}	0	70	°C
Relative humidity ^b	RH	5	85	%
^a Nominal operating voltages (V_{nom}) of 5 V. For 3,3 V nominal operating voltage limits are 3,15 V to 3,45 V.				
^b No condensation allowed.				

4.3 Functional specification

The specifications in Tables 3 and 4 describe the functional requirements required to meet the ISO/IEC 8802-3 PHY specifications.

Table 3 – Receiver section: functional specification

Parameter	Symbol	Minimum	Maximum	Unit
Receiver sensitivity ^a	S		-19	dBm
Maximum optical input power		-3		dBm
Optical return loss		12		dB
Alarm on level ^f	P_d	-45	-20	dBm
Alarm off level ^f	P_a		-19	dBm
Hysteresis		0,5	4,0	dB
Alarm response time			600	μs
Alarm output high voltage (option 1) ^b	V_{oh}	-1,1	-0,8	V
Alarm output low voltage (option 1) ^b	V_{ol}	-2,0	-1,6	V
Alarm output high voltage (option 2) ^c	V_{oh}	2	V_{CC}	V
Alarm output low voltage (option 2) ^c	V_{ol}	0	0,8	V
Data output voltage – low ^d	$V_{OL}-V_{CC}$	-1,950	-1,620	V
Data output voltage – high ^d	$V_{OH}-V_{CC}$	-1,045	-0,740	V
Data output load ^e ^g	R_{DL}	50		Ω
NOTE Refer to table 2 for operating environment.				
^a Minimum sensitivity and saturation levels for 1E-12 BER measured with a 9 dB extinction ratio source and (2 ⁷ – 1) PRBS test signal. ^b These voltages are measured with respect to V_{CC} . ^c Outputs compatible with TTL and LVTTTL inputs. ^d Outputs compatible with 10K, 10KH, 100K ECL and PECL inputs. ^e Outputs terminated to $V_{CC}-2$ V. ^f Alarm triggered when receive sensitivity is below that specified. Hysteresis value specified as $P_a - P_d$. ^g Basic value.				

Table 4 – Transmitter section: functional specification

Parameter	Symbol	Minimum	Maximum	Unit
Central wavelength	λ_{ce}	1 270	1 355	nm
Spectral width (r.m.s.)	$\Delta\lambda$		4	nm
Optical output power (singlemode fibre) ^a	P_o	–11,0	–3,0	dBm
Optical output power (multimode fibre) ^{a e}	P_o	–11,5	–3,5	dBm
Extinction ratio	E_r	9		dB
Optical output rise time (20 % – 80 %) ^e	T_r		0,26	ns
Optical output fall time (80 % – 20 %) ^e	T_f		0,26	ns
Output eye ^b				
Transmit disable function (optional) ^d	TD			
Data input current – low	I_{IL}	–350		μA
Data input current – high	I_{IH}		350	μA
Data input voltage – low ^c	$V_{IL} - V_{CC}$	–1,810	–1,475	V
Data input voltage – high ^c	$V_{IH} - V_{CC}$	–1,165	–0,880	V
Transmitter differential input voltage swing	V_{pp}	0,3		V

NOTE Refer to Table 2 for operating environment.

^a Output eye is power coupled into a singlemode fibre, 62,5/125 multimode fibre, or 50/125 multimode fibre.

^b Compliant with ISO/IEC 8802-3.

^c Compatible with 10K, 10KH, 100K ECL, and PECL signals.

^d Optional transmit disable function. Normal TTL function. Transmitter output enabled with no signal present. With logic 'high' input, transmitter output is disabled.

^e Measured at the output of a mode conditioning patchcord as specified in ISO/IEC 8802-3, Subclause 38.11.4.

4.4 Diagrams

The diagrams in Figures 1 and 2 are representative examples for the receiver section and transmitter section.

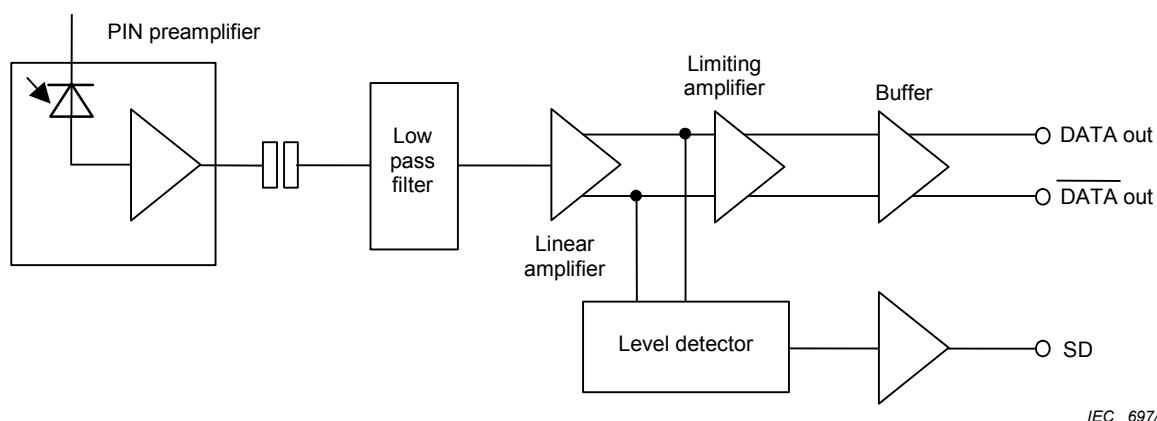


Figure 1 – Receiver section schematic

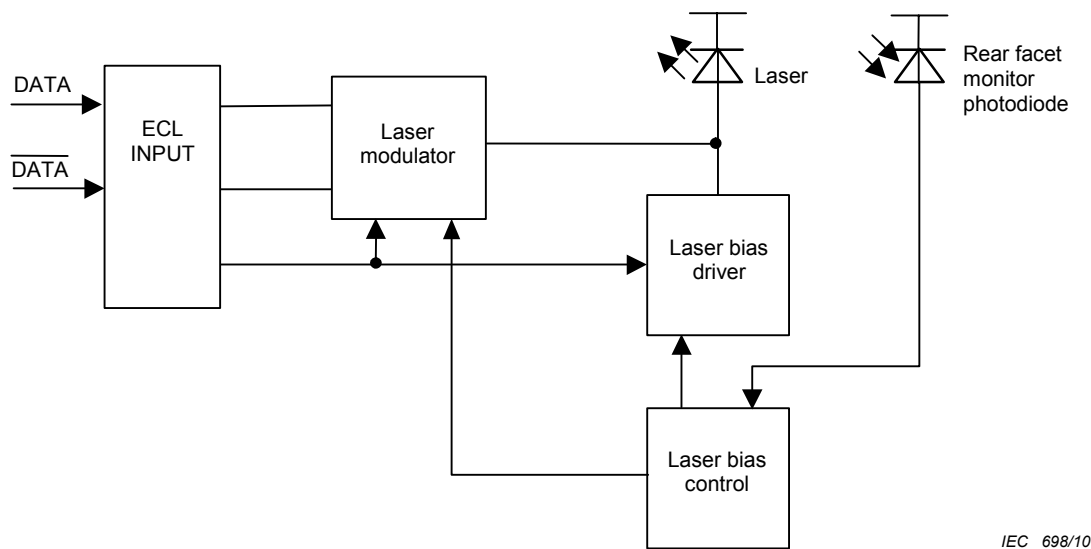


Figure 2 – Transmitter section schematic

4.5 Labelling

It is recommended that each transceiver (and supporting documentation) be labelled in a manner visible to the user with at least the following data:

- a) this specification reference, including variant type;
- b) applicable safety warnings.

Labelling requirements for class 1 lasers are given in the laser safety standards referenced in 6.2.

5 Testing

5.1 General

Initial characterization and qualification shall be undertaken when a build standard has been completed and frozen. Qualification maintenance is carried using periodic testing programs. Test conditions for all tests unless otherwise stated are $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

5.2 Characterization testing

Characterization shall be carried out on at least 20 products taken from at least three different manufacturing lots. The test and test limits are given in Tables 5 and 6.

Table 5 – Transmitter section characterization tests

Parameter	Test conditions As a minimum 20 devices to be measured at 0 °C, 25 °C and 70 °C (± 2 °C) and V_{cc} at ($V_{nom} - 5\%$) V and (V_{nom}) V and ($V_{nom} + 5\%$) V	Test limit Minimum	Test limit Maximum	Unit
Optical output power	Singlemode fibre, PRBS $2^7 - 1$ at 1,25 Gbit/s modulation	–11,0	–3,0	dBm
Centre wavelength	PRBS $2^7 - 1$ at 1,25 Gbit/s modulation	1 270	1 355	nm
Spectral width	PRBS $2^7 - 1$ at 1,25 Gbit/s modulation		4	nm
Extinction ratio	250 Mbit/s square wave	9		dB
Eye mask test	ANSI $\times 3,230$ filter, PRBS $2^7 - 1$ at 1,25 Gbit/s modulation	No hits	No hits	
Relative intensity noise (RIN)	ISO/IEC 8802-3ae, Subclause 52.8.5		–120	dB/Hz
Rise and fall time	20 % to 80 %		0,26	ns

Table 6 – Receiver section characterization tests

Parameter	Test conditions As a minimum 20 devices to be measured at 0 °C, 25 °C and 70 °C (± 2 °C) and V_{cc} at ($V_{nom} - 5\%$) V and (V_{nom}) V and ($V_{nom} + 5\%$) V	Test limit Minimum	Test limit Maximum	Unit
Sensitivity at 1E-12 BER	PRBS modulation NRZ at 1,25 Gbit/s assuming 9 dB extinction ratio source		–19	dBm
Alarm level high	TTL/CMOS compatible logic level '1'			
Alarm level low	TTL/CMOS compatible logic level '0'			
Alarm on threshold	PRBS modulation NRZ at 1,25 Gbit/s assuming 9 dB extinction ratio source		–20,0	dBm
Alarm hysteresis	PRBS modulation NRZ at 1,25 Gbit/s assuming 9 dB extinction ratio source	0,5	4	dB
Maximum input errors	P_{opt} set to –2,4 dBm Gate for 3 s using 9 dB extinction ratio source		3	

5.3 Performance testing

5.3.1 Sequence of testing

Performance testing is undertaken when characterization testing is complete.

5.3.2 Sample size, sequencing and groupings

The performance test plan is given in Table 7 and the sample sizes, sequencing and grouping to be used for the tests are as defined in Annex A. Samples may either be a new product or sourced from a previous test.

A total of 96 products (95 + 1 control) are required for performance testing. Control devices are used to determine measurement repeatability.

Table 7 – Performance test plan

No	Test	Requirements	Max.	Min.	Unit	Details
0	Full E/O testing per characterization test requirements	Meets specification				Tests carried out at 0 °C, 25 °C, 70 °C
1	Solderability	EO test 25 °C ΔS ΔP_O Visual inspection	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60068-2-20 Steam ageing not required
2	Connector mate/demate	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	500 cycles. Clean and measure transmit side every 50 cycles. Same connector
3	ESD	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60749-26, method HBM 500 V
4	Flammability					Class UL94-V
5	Mechanical shock	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60068-2-27 1 500 g 1,0 ms 5× per axis
6	Vibration	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60068-2-6 20 g 20-2 000 Hz 4 min per cycle, 4 cycles per axis
7	Cyclic moisture	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60068-2-38 10 cycles
8	Resistance to soldering heat	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60068-2-20, test Tb, method 1B, 350 °C 3,5 s
9	Thermal shock	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 61300-2-47 delta temp 100 °C
10	Fast temperature cycle 500 cycles	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60749-25 –40 °C/+85 °C 500 cycles
11	Fast temperature cycle 1 000 cycles	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 10, further 500 cycles
12	High temperature endurance 500 h	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	70 °C, $V_{cc} = (V_{op} + 5 \% V_{op})$
13	High temperature endurance 1 000 h	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 12, further 500 h
14	High temperature endurance 2 000 h	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 13, further 1 000 h
15	High temperature endurance 5 000 h	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C				As test 14, further 3 000 h Information only
16	Cold storage 500 h	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	–40 °C
17	Cold storage 1 000 h	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 16, further 500 h
18	Cold storage 2 000 h	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 17, further 1 000 h
19	Damp heat 168 h	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	IEC 60068-2-78 40 °C/95 %RH $V_{cc} = (V_{op} + 5 \% V_{op})$
20	Damp heat 500 h	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 19, further 332 h
21	Damp heat 1 000 h	EO test 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 20, further 500 h
22	Damp heat 1 344 h	EO test 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	–0,7 –0,5	dB dB	As test 21, further 344 h

6 Environmental specifications

6.1 General safety

All transceivers meeting this standard shall conform to IEC 60950-1:2001.

6.2 Laser safety

Fibre optic transceivers shall be class 1 laser certified under any condition of operation. This includes single fault conditions whether coupled into a fibre or out of an open bore. Transceivers shall be certified to be in conformance to IEC 60825-1.

Laser safety standards and regulations require that the manufacturer of a laser product provide information about the product's laser, safety features, labelling, use, maintenance and service. This documentation shall explicitly define requirements and usage restrictions on the host system necessary to meet these safety certifications.

6.3 Electromagnetic emission

Products defined in this specification shall comply with IEC 60938-1 for the limitation of electromagnetic interference.

Annex A (normative)

Sample size, sequencing and grouping requirements

	Test	Sample size	Source
0	Initial testing	95	New
1	Solderability	11	Test 0
2	Connector mate/demate	11	Test 1
3	ESD	6	Test 2
4	Flammability	5	Test 2
5	Mechanical shock	11	Test 0
6	Vibration	11	Test 5
7	Cyclic moisture	11	Test 0
8	Resistance to solder heat	11	Test 7
9	Thermal shock	11	Test 8
10	Fast temperature cycle 500 cycles	11	Test 0
11	Fast temperature cycle 1 000 cycles	11	Test 10
12	High temperature endurance 500 h	25	Test 0
13	High temperature endurance 1 000 h	25	Test 12
14	High temperature endurance 2 000 h	25	Test 13
15	High temperature endurance 5 000 h	25	Test 14
16	Cold storage 500 h	11	Test 0
17	Cold storage 1 000 h	11	Test 16
18	Cold storage 2 000 h	11	Test 17
19	Damp heat 168 h	11	Test 0
20	Damp heat 500 h	11	Test 19
21	Damp heat 1 000 h	11	Test 20
22	Damp heat 1 344 h	11	Test 21

The above tests are each intended to be performed individually and in parallel on products, although products from a previous test may be used if desired. Mechanical tests may also be carried out on parts of an identical build or structure, but intended for use at different bit rates.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives.....	20
3 Symboles et abréviations.....	21
3.1 Symboles	21
3.2 Abréviations	21
4 Paramètres relatifs au produit.....	22
4.1 Valeurs limites absolues.....	22
4.2 Environnement de fonctionnement.....	22
4.3 Spécification fonctionnelle.....	22
4.4 Schémas	24
4.5 Etiquetage.....	25
5 Essais	25
5.1 Généralités.....	25
5.2 Essais de caractérisation	25
5.3 Essais de fonctionnement.....	26
5.3.1 Séquence d'essais	26
5.3.2 Nombre, séquences et groupements d'échantillons	26
6 Spécifications relatives à l'environnement	28
6.1 Sécurité générale	28
6.2 Sécurité du laser	28
6.3 Emission électromagnétique.....	28
Annexe A (normative) Exigences relatives aux nombres, séquences et groupements d'échantillons.....	29
Figure 1 – Schéma de section du récepteur	24
Figure 2 – Schéma de section de l'émetteur	25
Tableau 1 – Valeurs limites absolues.....	22
Tableau 2 – Environnement de fonctionnement.....	22
Tableau 3 – Section du récepteur: spécification fonctionnelle	23
Tableau 4 – Section de l'émetteur: spécification fonctionnelle.....	24
Tableau 5 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur.....	26
Tableau 6 – Essais de caractérisation de la section du récepteur	26
Tableau 7 – Plan d'essai de fonctionnement	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES –
NORMES DE FONCTIONNEMENT –****Partie 4: Émetteurs-récepteurs à fibres optiques de 1 300 nm
pour application Gigabit Ethernet**

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication 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 62149-4 a été établie par le sous-comité 86C: Dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86C/912/CDV	86C/949/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 deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2003. Elle constitue une révision technique qui consiste en des modifications et des ajouts aux tableaux décrivant les performances reflétant ainsi les nouvelles technologies.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62149, présentées sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement*, 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 stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Les émetteurs-récepteurs à fibres optiques sont utilisés pour convertir les signaux électriques en signaux optiques et vice versa. Cette spécification couvre la norme de fonctionnement pour les émetteurs-récepteurs à fibres optiques de 1 300 nm pour application Gigabit Ethernet. La norme Gigabit Ethernet ISO/CEI 8802-3 est utilisée comme base pour déterminer les caractéristiques optiques de l'émetteur-récepteur, qui fonctionne avec une fréquence de ligne de 1,25 Gbit/s.

COMPOSANTS ET DISPOSITIFS ACTIFS À FIBRES OPTIQUES – NORMES DE FONCTIONNEMENT –

Partie 4: Emetteurs-récepteurs à fibres optiques de 1 300 nm pour application Gigabit Ethernet

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62149 couvre la spécification de fonctionnement pour les modules d'émetteur-récepteur à fibres optiques de 1 300 nm utilisée pour l'application Gigabit Ethernet de l'ISO/CEI 8802-3. La norme de fonctionnement contient une définition des exigences de fonctionnement de produit ainsi qu'une série de jeux d'essais et de mesures aux conditions, sévérités et critères de succès/défaillances bien définis. Chaque essai est destiné à être effectué une seule fois pour prouver la capacité des produits à satisfaire aux exigences des normes de fonctionnement.

Un produit dont la conformité à toutes les exigences d'une norme de fonctionnement a été démontrée peut être déclaré conforme à la norme de fonctionnement, mais il convient ensuite de le contrôler selon un programme d'assurance de la qualité/de conformité de la qualité.

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 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-20, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

CEI 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-38, *Essais d'environnement – Partie 2-38: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité*

CEI 60028-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60749-25, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 25: Cycles de température*

CEI 60749-26, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 26: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques – Modèle du corps humain (HBM)*

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

CEI 60938-1, *Inductances fixes d'antiparasitage – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60950-1:2001, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

CEI 61300-2-47, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-47: Essais – Chocs thermiques*

ISO/CEI 8802-3:2001, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Réseaux locaux et métropolitains – Prescriptions spécifiques – Partie 3: Accès multiple par surveillance du signal et détection de collision (CSMA/CD) et spécifications pour la couche physique*

3 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations suivants s'appliquent.

3.1 Symboles

E_r	rapport d'extinction
HR	humidité relative
I_{IL}	courant d'entrée de données – bas
I_{IH}	courant d'entrée de données – haut
I_{out}	courant de sortie
P_o	puissance de sortie optique
P_d	niveau d'alarme en marche
P_a	niveau de disparition d'alarme
R_{DL}	charge de sortie de données
S	sensibilité du récepteur
TD	fonction d'incapacité d'émission
T_{amb}	température de fonctionnement ambiante
T_{stg}	température de stockage
T_f	temps de descente de sortie de données
T_r	temps de montée de sortie de données
V_{cc}	tension d'alimentation
$V_{IL} - V_{CC}$	tension d'entrée de données – basse
$V_{IH} - V_{CC}$	tension d'entrée de données – haute
V_{oh}	haute tension de sortie d'alarme
V_{ol}	basse tension de sortie d'alarme
$V_{ol} - V_{CC}$	tension de sortie de données – basse
$V_{oh} - V_{CC}$	tension de sortie de données – haute
V_{pp}	excursion de la tension d'entrée différentielle de l'émetteur
λ_{ce}	longueur d'onde centrale
$\Delta\lambda$	largeur spectrale (valeur efficace)

3.2 Abréviations

DES	décharges électrostatiques
HBM	modèle du corps humain

4 Paramètres relatifs au produit

4.1 Valeurs limites absolues

Les valeurs limites (maximales ou/et minimales) absolues, telles que présentées Tableau 1, impliquent qu'aucun dommage catastrophique n'a lieu si le produit est soumis à ces valeurs limites pour de courtes périodes, à condition que chaque paramètre limite soit en isolement et que tous les autres paramètres possèdent des valeurs dans les paramètres de fonctionnement normal. Il convient de ne pas présumer que les valeurs limites de plus d'un paramètre puissent être appliquées en une fois.

Tableau 1 – Valeurs limites absolues

Paramètres	Symbole	Minimum	Maximum	Unités
Température de stockage	T_{stg}	–40	+85	°C
Température de fonctionnement ambiante	T_{amb}	–10	+80	°C
Température de soudure en plomb			260/10	°C/s
Courant de sortie	I_{out}	0	50	mA
Tension d'entrée de données		–0,5	V_{cc}	V
Excursion de la tension d'entrée différentielle de l'émetteur	V_{pp}	0,30	1,40	V
Tension d'alimentation ^a		–0,5	$(V_{nom} + 40 \%)$	V
Humidité relative ^b	HR	5	85	%
^a Les tensions de fonctionnement nominales (V_{nom}) de 5 V et de 3,3 V s'appliquent. Se reporter à l'Annexe A pour les références de variantes. ^b Pas de condensation autorisée.				

4.2 Environnement de fonctionnement

Les paramètres relatifs à l'environnement de fonctionnement sont présentées Tableau 2.

Tableau 2 – Environnement de fonctionnement

Paramètres	Symbole	Minimum	Maximum	Unités
Tension d'alimentation ^a	V_{cc}	$(V_{nom} - 5 \%)$	$(V_{nom} + 5 \%)$	V
Température de fonctionnement ambiante	T_{amb}	0	70	°C
Humidité relative ^b	HR	5	85	%
^a Les tensions de fonctionnement nominales (V_{nom}) sont de 5 V. Pour des tensions de fonctionnement nominales de 3,3 V, les limites de tension de fonctionnement nominales sont comprises entre 3,15 V et 3,45 V. ^b Pas de condensation autorisée.				

4.3 Spécification fonctionnelle

Les spécifications présentées aux Tableaux 3 et 4 décrivent les exigences fonctionnelles requises pour satisfaire aux spécifications ISO/IEC 8802-3 PHY.

Tableau 3 – Section du récepteur: spécification fonctionnelle

Paramètres	Symbole	Minimum	Maximum	Unités
Sensibilité du récepteur ^a	S		-19	dBm
Puissance d'entrée optique maximale		-3		dBm
Affaiblissement de réflexion optique		12		dB
Niveau d'alarme en marche ^f	P_d	-45	-20	dBm
Niveau de disparition d'alarme ^f	P_a		-19	dBm
Hystérésis		0,5	4,0	dB
Temps de réponse d'alarme			600	μs
Haute tension de sortie d'alarme (option 1) ^b	V_{oh}	-1,1	-0,8	V
Basse tension de sortie d'alarme (option 1) ^b	V_{ol}	-2,0	-1,6	V
Haute tension de sortie d'alarme (option 2) ^c	V_{oh}	2	V_{CC}	V
Basse tension de sortie d'alarme (option 2) ^c	V_{ol}	0	0,8	V
Tension de sortie de données – basse ^d	$V_{OL}-V_{CC}$	-1,950	-1,620	V
Tension de sortie de données – haute ^d	$V_{OH}-V_{CC}$	-1,045	-0,740	V
Charge de sortie de données ^{e g}	R_{DL}	50		Ω
NOTE Se reporter au Tableau 2 pour l'environnement de fonctionnement.				
^a Niveaux minimaux de sensibilité et de saturation pour 1E-12 BER mesurés avec une source de rapport d'extinction de 9 dB et un signal d'essai de (2 ⁷ – 1) PRBS. ^b Ces tensions sont mesurées par rapport à V_{CC} . ^c Sorties compatibles avec les entrées TTL et LVTTTL. ^d Sorties compatibles avec les entrées 10K, 10KH, 100K ECL et PECL. ^e Sorties raccordées à $V_{CC}-2$ V. ^f Alarme déclenchée lorsque la sensibilité de réception est en dessous de celle qui est spécifiée. Valeur d'hystérésis spécifiée en tant que $P_a - P_d$. ^g Valeur de base.				

Tableau 4 – Section de l'émetteur: spécification fonctionnelle

Paramètres	Symbole	Minimum	Maximum	Unités
Longueur d'onde centrale	λ_{ce}	1 270	1 355	nm
Largeur spectrale (valeur efficace)	$\Delta\lambda$		4	nm
Puissance de sortie optique (fibre unimodale) ^a	P_o	–11,0	–3,0	dBm
Puissance de sortie optique (fibre multimodale) ^{a e}	P_o	–11,5	–3,5	dBm
Rapport d'extinction	E_r	9		dB
Temps de montée de sortie de données (20 % – 80 %) ^e	T_r		0,26	ns
Temps de descente de sortie de données (80 % – 20 %) ^e	T_f		0,26	ns
Oeil de sortie ^b				
Fonction d'incapacité d'émission (facultatif) ^d	TD			
Courant d'entrée de données – bas	I_{IL}	–350		μA
Courant d'entrée de données – haut	I_{IH}		350	μA
Tension d'entrée de données – basse ^c	$V_{IL} - V_{CC}$	–1,810	–1,475	V
Tension d'entrée de données – haute ^c	$V_{IH} - V_{CC}$	–1,165	–0,880	V
Excursion de la tension d'entrée différentielle de l'émetteur	V_{pp}	0,3		V

NOTE Se reporter au Tableau 2 pour l'environnement de fonctionnement.

^a L'œil de sortie est couplé en alimentation dans une fibre unimodale, une fibre multimodale de 62,5/125, ou une fibre multimodale de 50/125.

^b Conforme à l'ISO/CEI 8802-3.

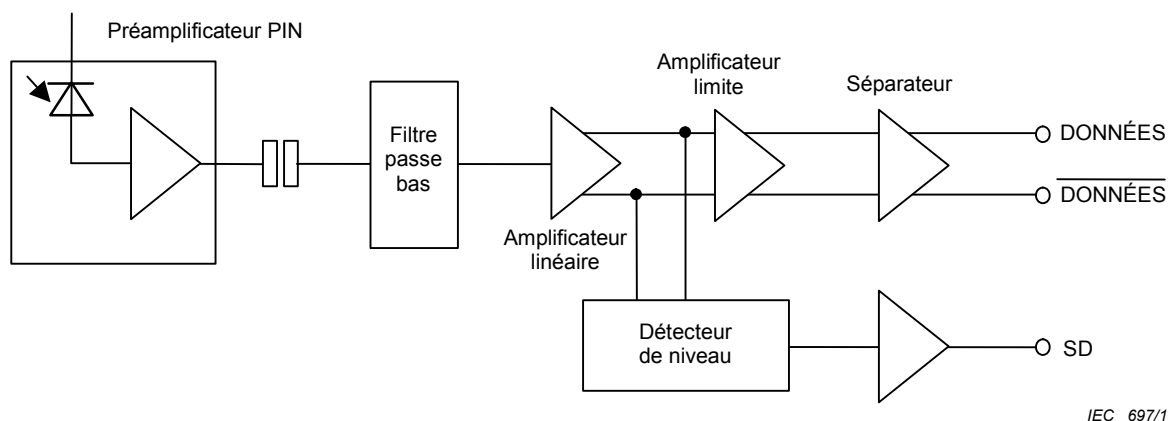
^c Compatible avec les signaux 10K, 10KH, 100K ECL et PECL.

^d Fonction d'incapacité d'émission facultative. Fonction normale TTL. Sortie de l'émetteur permise sans présence de signaux. Avec l'entrée « élevée » logique, la sortie de l'émetteur est invalidée.

^e Mesurée à la sortie d'un cordon de raccordement de conditionnement de mode comme le spécifie l'ISO/CEI 8802-3, Paragraphe 38.11.4.

4.4 Schémas

Les schémas des Figures 1 et 2 constituent des exemples représentatifs de la section du récepteur et de la section de l'émetteur.



IEC 697/10

Figure 1 – Schéma de section du récepteur

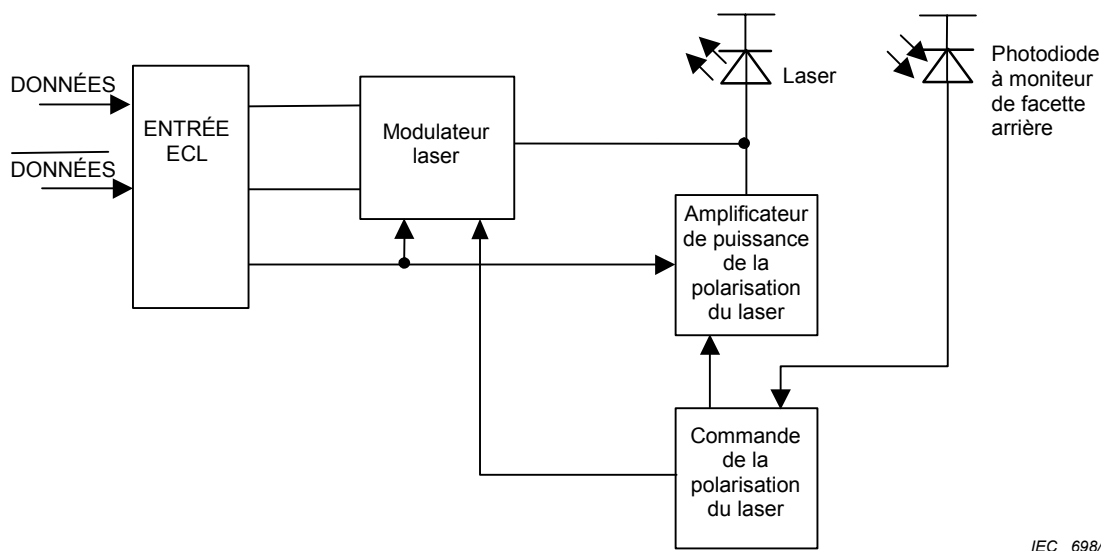


Figure 2 – Schéma de section de l'émetteur

4.5 Etiquetage

Il est recommandé que chaque émetteur-récepteur (et sa documentation justificative) soit étiqueté d'une manière visible pour l'utilisateur avec au moins les données suivantes:

- a) cette référence de spécification, y compris le type de variante;
- b) préavis de sécurité applicables.

Des exigences d'étiquetage pour les lasers de classe 1 sont données dans les normes de sécurité de lasers dont les références sont données en 6.2.

5 Essais

5.1 Généralités

La qualification et la caractérisation initiales doivent être entreprises lorsqu'une norme de construction a été élaborée et fixée définitivement. Le maintien de qualification est effectué au moyen de programmes d'essai périodiques. Les conditions d'essai pour tous les essais, sauf indication contraire, sont fixées à $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

5.2 Essais de caractérisation

La caractérisation doit être effectuée sur au moins 20 produits prélevés dans au moins trois lots différents de production. Les essais, avec leurs limites, sont donnés Tableaux 5 et 6.

Tableau 5 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur

Paramètres	Conditions d'essai Au minimum 20 dispositifs à mesurer à 0 °C, 25 °C et 70 °C ($\pm 2^\circ\text{C}$) et V_{CC} à ($V_{\text{nom}} - 5\%$) V et (V_{nom}) V et ($V_{\text{nom}} + 5\%$) V	Limites d'essai Minimum	Limites d'essai Maximum	Unités
Puissance de sortie optique	Fibre unimodale, PRBS $2^7 - 1$ à modulation de 1,25 Gbit/s	-11,0	-3,0	dBm
Longueur d'onde centrale	PRBS $2^7 - 1$ à modulation 1,25 Gbit/s	1 270	1 355	nm
Largeur spectrale	PRBS $2^7 - 1$ à modulation 1,25 Gbit/s		4	nm
Rapport d'extinction	Onde carrée 250 Mbit/s	9		dB
Essai de masque d'œil	Filtre ANSI x 3,230, PRBS $2^7 - 1$ à modulation 1,25 Gbit/s	Aucun choc	Aucun choc	
Bruit d'intensité relative (RIN)	ISO/CEI 8802-3ae, Paragraphe 52.8.5		-120	dB/Hz
Temps de montée et de descente	20 % à 80 %		0,26	ns

Tableau 6 – Essais de caractérisation de la section du récepteur

Paramètres	Conditions d'essai Au minimum 20 dispositifs à mesurer à 0 °C, 25 °C et 70 °C ($\pm 2^\circ\text{C}$) et V_{CC} à ($V_{\text{nom}} - 5\%$) V et (V_{nom}) V et ($V_{\text{nom}} + 5\%$) V	Limites d'essai Minimum	Limites d'essai Maximum	Unités
Sensibilité à $1\text{E-}12$ BER	Modulation PRBS NRZ à 1,25 Gbit/s en supposant la source du rapport d'extinction de 9 dB		-19	dBm
Niveau d'alarme élevé	Niveau logique compatible '1' TTL/CMOS			
Niveau d'alarme faible	Niveau logique compatible '0' TTL/CMOS			
Seuil de déclenchement d'alarme	Modulation PRBS NRZ à 1,25 Gbit/s en supposant la source du rapport d'extinction de 9 dB		-20,0	dBm
Hystérésis d'alarme	Modulation PRBS NRZ à 1,25 Gbit/s en supposant la source du rapport d'extinction de 9 dB	0,5	4	dB
Erreurs d'entrée maximales	P_{opt} réglé à la porte de -2,4 dBm pendant 3 s en utilisant la source du rapport d'extinction de 9 dB		3	

5.3 Essais de fonctionnement

5.3.1 Séquence d'essais

Les essais de fonctionnement sont entrepris lorsque les essais de caractérisation sont achevés.

5.3.2 Nombre, séquences et groupements d'échantillons

Le plan des essais de performance est donné au Tableau 7, et les nombres, les séquences et les groupements d'échantillons à utiliser pour les essais sont définis à l'Annexe A. Les échantillons peuvent provenir soit d'un nouveau produit soit d'un essai précédent.

Un total de 96 produits (95 + 1 contrôle) est exigé pour les essais de fonctionnement. Les dispositifs de commande sont utilisés pour déterminer la répétabilité de mesure.

Tableau 7 – Plan d'essai de fonctionnement

No	Essai	Exigences	Max.	Min.	Unités	Détails
0	Essais complets E/O selon exigences d'essai de caractérisation	Satisfait à la spécification				Essais effectués à 0 °C, 25 °C, 70 °C
1	Soudabilité	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O Inspection visuelle	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60068-2-20 Vieillessement à la vapeur non exigé
2	Accouplement/dés-accouplement de connecteur	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	500 cycles. Nettoyer et mesurer la face d'émission tous les 50 cycles. Même connecteur
3	DES	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60749-26, méthode HBM 500 V
4	Inflammabilité					Classe UL94-V
5	Choc mécanique	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60068-2-27 1 500 g 1,0 ms 5× par axis
6	Vibrations	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60068-2-6 20 g 20-2 000 Hz 4 min par cycle, 4 cycles par axe
7	Humidité cyclique	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60068-2-38 10 cycles
8	Résistance à la chaleur de soudure	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60068-2-20, essai Tb, méthode 1B, 350 °C 3,5 s
9	Choc thermique	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 61300-2-47 temp delta 100 °C
10	Cycle de température rapide 500 cycles	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60749-25 -40 °C/+85 °C 500 cycles
11	Cycle de température rapide 1 000 cycles	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 10, 500 cycles supplémentaires
12	Endurance à haute température 500 h	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	70 °C, $V_{cc} = (V_{op} + 5 \% V_{op})$
13	Endurance à haute température 1 000 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 12, 500 h supplémentaires
14	Endurance à haute température 2 000 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 13, 1 000 h supplémentaires
15	Endurance à haute température 5 000 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C				Comme l'essai 14, 3 000 h supplémentaires. Information uniquement
16	Stockage à froid 500 h	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	-40 °C
17	Stockage à froid 1 000 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 16, 500 h supplémentaires
18	Stockage à froid 2 000 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 17, 1 000 h supplémentaires
19	Chaleur humide 168 h	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	CEI 60068-2-78 40 °C/95 %HR $V_{cc} = (V_{op} + 5 \% V_{op})$
20	Chaleur humide 500 h	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 19, 332 h supplémentaires
21	Chaleur humide 1 000 h	Essai EO 25 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 20, 500 h supplémentaires
22	Chaleur humide 1 344 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C ΔS ΔP_O	+0,7 +0,5	-0,7 -0,5	dB dB	Comme l'essai 21, 344 h supplémentaires

6 Spécifications relatives à l'environnement

6.1 Sécurité générale

Tous les émetteurs-récepteurs satisfaisant à la présente norme doivent être conformes à la CEI 60950-1:2001.

6.2 Sécurité du laser

Les émetteurs-récepteurs à fibres optiques doivent être des lasers de classe 1 certifiés pour toutes conditions de fonctionnement. Ceci inclut les conditions de défaut unique, que ce soit couplés dans une fibre ou en dehors d'un perçage ouvert. Les émetteurs-récepteurs doivent être certifiés conformes à la CEI 60825-1.

Les normes et les règlements de sécurité des lasers exigent que le fabricant d'un produit laser fournisse les informations sur le laser du produit, les dispositifs de sécurité, l'étiquetage, l'utilisation, la maintenance et le service. Cette documentation doit définir explicitement les exigences et les restrictions d'usage sur le système hôte nécessaires pour satisfaire à ces certifications de sécurité.

6.3 Emission électromagnétique

Le produit défini dans la présente spécification doit être conforme à la CEI 60938-1 pour la limitation des perturbations électromagnétiques.

Annexe A (normative)

Exigences relatives aux nombres, séquences et groupements d'échantillons

	Essai	Nombre d'échantillons	Sources
0	Essai initial	95	Nouvelle
1	Soudabilité	11	Essai 0
2	Accouplement/désaccouplement de connecteur	11	Essai 1
3	DES	6	Essai 2
4	Inflammabilité	5	Essai 2
5	Choc mécanique	11	Essai 0
6	Vibrations	11	Essai 5
7	Humidité cyclique	11	Essai 0
8	Résistance à la chaleur de soudure	11	Essai 7
9	Choc thermique	11	Essai 8
10	Cycle de température rapide 500 cycles	11	Essai 0
11	Cycle de température rapide 1 000 cycles	11	Essai 10
12	Endurance à haute température 500 h	25	Essai 0
13	Endurance à haute température 1 000 h	25	Essai 12
14	Endurance à haute température 2 000 h	25	Essai 13
15	Endurance à haute température 5 000 h	25	Essai 14
16	Stockage à froid 500 h	11	Essai 0
17	Stockage à froid 1 000 h	11	Essai 16
18	Stockage à froid 2 000 h	11	Essai 17
19	Chaleur humide 168 h	11	Essai 0
20	Chaleur humide 500 h	11	Essai 19
21	Chaleur humide 1 000 h	11	Essai 20
22	Chaleur humide 1 344 h	11	Test 21

Chacun des essais ci-dessus est prévu pour être réalisé individuellement et en parallèle sur les produits, bien que des produits d'un essai précédent puissent être utilisés, si on le souhaite. Les essais mécaniques peuvent également être effectués sur des parties d'une conception ou d'une structure identique, mais sont prévus pour être utilisés à différents débits binaires.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch