

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver and CDR ICs**

**Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de
fonctionnement –
Partie 5: Émetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD
et ICs CDR**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

**Fibre optic active components and devices – Performance standards –
Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver and CDR ICs**

**Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de
fonctionnement –
Partie 5: Émetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD
et ICs CDR**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.180.20

ISBN 978-2-88910-634-9

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Term, definitions and abbreviations	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Abbreviations	9
4 Classification.....	9
5 Product definition	9
5.1 Description of transceiver module.....	9
5.2 Description of applied form.....	10
5.3 Block diagram	10
5.4 Absolute limiting rating	10
5.5 Functional specification	11
6 Testing	20
6.1 Characterization testing.....	20
6.1.1 Characterization: transmitter section	21
6.1.2 Characterization: receiver section.....	22
6.2 Performance testing	22
7 Environmental specifications	23
7.1 General safety.....	23
7.2 Laser safety	23
7.3 Electromagnetic emission.....	23
Annex A (informative) Measurement on tolerance to the reflected optical power (Table 3, Item 13).....	24
Annex B (informative) Logic level of alarm and shutdown signal	26
Bibliography.....	27
Figure 1 – Functional block diagram (example).....	10
Figure 2 – Relationship of phase between clock and data signals	18
Figure 3 – Recommended electrical circuit diagram for LVTTTL-type interface (example)	19
Figure 4 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter	19
Figure 5 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter	20
Figure A.1 – Model for incidence into ONU receiver	24
Figure A.2 – An example system to measure tolerance to the reflected optical power	24
Figure A.3 – A recommended system to measure tolerance to the reflected optical power	25
Table 1 – Absolute maximum ratings	11
Table 2 – Operating environment.....	12
Table 3 – Electrical and optical characteristics.....	13
Table 4 – Electrical interface characteristics (PECL type)	16

Table 5 – Electrical interface characteristics (LVTTL type).....	17
Table 6 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (PECL type).....	17
Table 7 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (LVTTL type)	17
Table 8 – Electrical interface characteristics of shutdown input voltage (both PECL and LVTTL types)	18
Table 9 – Transmitter section characterization tests	21
Table 10 – Receiver section characterization tests	22
Table 11 – Performance testing plan.....	23

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62149-5:2009

Withd 2009

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –
PERFORMANCE STANDARDS –****Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver and CDR ICs**

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 62149-5 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 changes with respect to the previous edition are listed below:

- Normative references have been updated
- Incorrect "Letter symbols" have been corrected
- Some "Notes" in tables have been revised in order to harmonize with IEC 62150-2 (2004).

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

FDIS	Report on voting
86C/891/FDIS	86C/916/RVD

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.

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 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

Fibre optic transceivers are used to convert electrical signals into optical signals and vice versa. The optical performance criteria are generally well specified for a number of internationally agreed applications areas such as ITU-T Recommendation G.983.1 and IEEE 802.3. This standard aims to assure inter-changeability in performance between fibre optic transceivers for ATM-PON systems supplied by different manufacturers, but does not guarantee operation between fibre optic transceivers.

Manufacturers using the standards are responsible for meeting the required performance and/or reliability and quality assurance under a recognized scheme.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62149-5:2009

Withdrawn

FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – PERFORMANCE STANDARDS –

Part 5: ATM-PON transceivers with LD driver and CDR ICs

1 Scope

This part of IEC 62149 specifies performance on the transceiver modules for asynchronous-transfer-mode passive optical network (ATM-PON) systems recommended by the International Telecommunication Union (ITU) in ITU-T Recommendation G.983.1.

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 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61000-6-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61280-1-1:1998, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 1-1: Test procedures for general communication subsystems – Transmitter output optical power measurement for single-mode optical fibre cable*

IEC 61280-1-3:1998, *Fibre optic communication subsystem basic test procedures – Part 1-3: Test procedures for general communication subsystems – Central wavelength and spectral width measurement*

IEC 61280-2-2:2008, *Fibre optic communication subsystem test procedures – Part 2-2: Digital systems – Optical eye pattern, waveform and extinction ratio measurement*

IEC 61300-2-4:1995, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-4: Tests – Fibre/cable retention*

IEC 61300-2-17:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold*

IEC 61300-2-18:2005, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-19:2005, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state)*

IEC 61300-2-22:2007, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-22: Tests – Change of temperature*

IEC 61300-3-6:2003, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61753-1:2007, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 1: General and guidance for performance standards*

IEC 61931, *Fibre optic – Terminology*

IEC 62150-2:2004, *Fibre optic active components and devices – Test and measurement procedures - Part 2: ATM-PON transceivers*

ITU-T Recommendation G.983.1: *Broadband optical access systems based on Passive Optical Networks (PON)*

3 Term, definitions and abbreviations

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

Further terminology concerning related physical concepts, types of devices, general terms, and terms related to ratings and characteristics can be found in IEC 61931.

It is also recommended to refer to ITU-T Recommendation G.983.1.

3.1 Terms and definitions

3.1.1

optical access network OAN

set of access links sharing the same network-side interfaces and supported by optical access transmission systems.

NOTE The OAN may include a number of ODNs connected to the same OLT.

3.1.2

optical distribution network ODN

apparatus or component that provides the optical transmission means from the OLT to the users, and vice versa. It utilizes passive optical components

3.1.3

optical line termination OLT

apparatus that provides the network-side interface of the OAN, and is connected to one or more ODNs

3.1.4

optical network unit ONU

apparatus that provides (directly or remotely) the user-side interface of the OAN, and is connected to the ODN

3.2 Abbreviations

ATM-PON	Asynchronous transfer mode passive optical network
ATT	Attenuator
BER	Bit error ratio
CDR	Clock and data recovery
DUT	Device under test
ERD	Error ratio detector
EX	Extinction ratio
FTT Cab/C/B/H	Fibre to the cabinet/curb/building/home
IC	Integrated circuit
LD	Laser diode
MLM	Multi-longitudinal mode
PPG	Pulse pattern generator
RMS	Root mean square
SLM	Single-longitudinal modes

4 Classification

Fibre optic transceiver modules are classified into 5 types of forms according to the combination of mating types of electrical and optical interfaces (for details, see IEC 62148-1). Those combinations include the following:

Type 1: Fibre optic connector interface with direct solderable type electrical terminals.

Type 2: Fibre optic connector interface with plug-in type electrical terminals.

Type 3: Fibre optic pigtail interface with direct solderable type electrical terminals.

Type 4: Fibre optic pigtail interface with plug-in type electrical terminals.

Type 5: Modules are not classified into type 1 to type 4. (A typical example is a module that has both electrical connectors and non-connector type terminals as an electrical interface such as a coaxial connector for signal and lead terminals for the power supply.)

5 Product definition

5.1 Description of transceiver module

Information on the following devices constituting the optical transceiver module shall be stated. This statement shall include details of technologies. For example, technologies used for ICs such as CMOS, bipolar, etc., shall be described.

- For a transmitter:
 - laser diode (in this description, a single- or a multi-longitudinal mode type shall be specified);
 - monitoring photodiode;
 - driver IC;
 - thermal sensor (where appropriate).
- For a receiver:
 - photodiode;
 - pre-amp IC;

- data/clock recovery IC.
- For a wavelength division multiplexer device:
 - technology used for this device.
- For a package:
 - refer to the IEC document number standardized as a package interface standard.

5.2 Description of applied form

According to ITU-T Recommendation G.983.1, applied form of nominal bit rate, class (class B or class C), applied unit (ONU or OLT), and the number of fibres (one for duplex working or two for simplex working) shall be stated.

5.3 Block diagram

Block diagram or equivalent circuit information on the optical transceiver module shall be given.

The following terminals may be distinguished:

- supply terminals, i.e., terminals intended to be connected to the power supplies;
- input and output terminals, i.e., terminals into or out of which signals are passed.

The term “signal” includes both pulse and more complex waveforms, and includes strobe or control pulses.

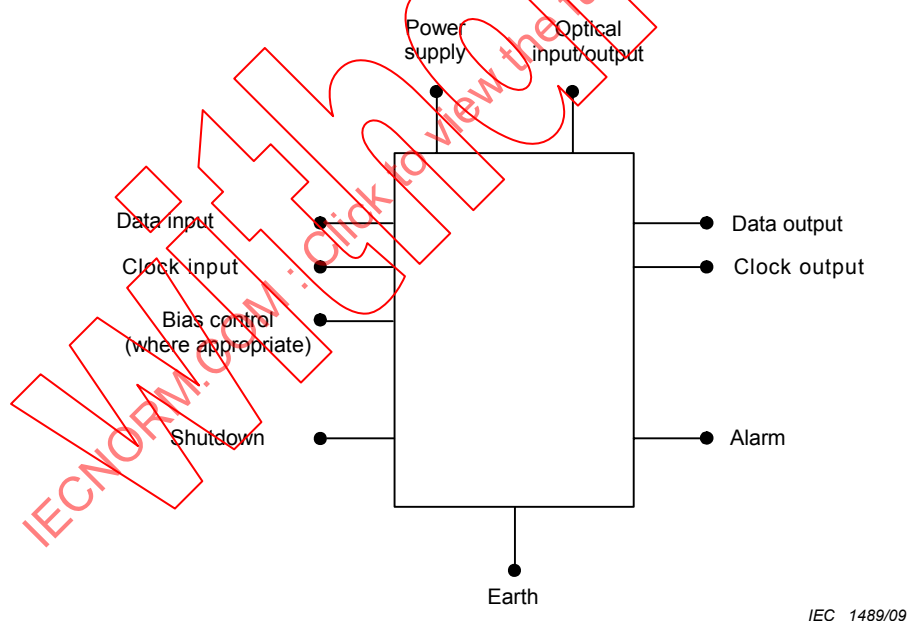


Figure 1 – Functional block diagram (example)

5.4 Absolute limiting rating

Absolute limiting (maximum) ratings 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 could be applied at any one time.

Table 1 – Absolute maximum ratings

Items	Condition	Letter symbol	Requirements		Units
			Minimum	Maximum	
Storage temperature ^a		T_{stg}	–40	85	°C
Storage humidity		H_{stg}	5	95	%
Bend radius of pigtail for type 3, 4, and 5 transceivers (at specified distance from the case)		r	30		mm
Shock ^b	Pulse cycle: 18 ms 3 times/axis			300	m/s ²
Vibration ^c	10 Hz -55 Hz, 3 axes, 1,5 mm, 2 h			100	m/s ²
Tensile force on devices with pigtail Buffer-coated fibre ^d Reinforced fibre ^d		F		5 100	N
Electrical limiting values					
– Power supply voltage		V_{SUPmax}	–0,5	4,0	V
– Input voltage		V_{INmax}	–0,5	V_{sup}	V
– Output voltage		V_{OUTmax}	0	$V_{\text{sup}}+0,5$	V
– Output current PECL interface LVTTTL interface		I_{OUTmax}	0 –20	50 20	mA
Optical limiting values					
– Permissible input power		P_{in}		–5	dBm
^a Ambient temperature and humidity for outdoor ONU is under further study in ITU-T Recommendation G.983.1, thus these specifications may be varied in the future. ^b IEC 60068-2-27 shall be referred to for detail. ^c IEC 60068-2-6 shall be referred to for detail. ^d For requirements see IEC 61753-1.					

5.5 Functional specification

Electro-optical characteristics for the items in Table 3 shall be satisfied at the operating environmental conditions specified in Table 2.

NOTE Optical characteristics specified in ITU-T Recommendation G.983.1 should be satisfied.

Each electrical and optical characteristics of this clause shall be measured under conditions specified in each reference.

Each electrical and optical characteristic of this clause shall be stated under specified worst-case conditions, with respect to the recommended range of operating conditions as stated. The measuring method of each electrical and optical characteristics specified in Table 3 shall be measured based on the method stated in the reference of each row.

Table 2 – Operating environment

Items	Letter symbol	Requirements			Units
		Minimum	Typical	Maximum	
Power supply voltage	V_{SUP}	3,135	3,3	3,465	V
Operating case temperature ^a	T_{case}	–5		75	°C
Ambient humidity ^a	RH	5		95	%
^a Operating case temperature and humidity for outdoor ONU is under further study in ITU-T Recommendation G.983.1, thus these specifications may be varied in the future.					

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62149-5:2009

Withd 2009

Table 3 – Electrical and optical characteristics

Item number	Items	Letter symbol	Requirements			Units	Reference
			Minimum	Typical	Maximum		
1	Nominal bit rate	B		155,52		Mb/s	
2	Mean launched power ^a – Class B – Class C	P_{mean}	-4 -2		+2 +4	dBm	IEC 61280-1-1
3	Transmitter wavelength	λ	1260		1 360	nm	IEC 61280-1-3
4	Mask of transmitter eye diagram ^b	–					
5	Extinction ratio	Ex	10			dB	IEC 61280-2-2
6	For MLM laser, maximum RMS width	$\Delta\lambda$			5,8	nm	IEC 61280-1-3
7	For SLM laser, maximum -20 dB width	$\Delta\lambda$			1,0	nm	IEC 61280-1-3
8	For SLM laser, minimum side mode suppression ratio	SMSR	30			dB	IEC 61280-1-3
9	Maximum reflectance, measured at transmitter wavelength	R_{Tx}	-6			dB	IEC 61300-3-6, 4.1
10	Receiver overload: – Class B – Class C	S_O	-8 -11			dBm	IEC 62150-2
11	Receiver sensitivity: – Class B – Class C	S			-30 -33	dBm	IEC 62150-2
12	Maximum reflectance, measured at receiver wavelength	R_{Rx}	-20			dB	IEC 61300-3-6, 4.1
13	Tolerance to the reflected optical power ^c				10	dB	ITU-T G.957 Appendix III
14	Clock input voltage (high)		See Tables 4 and 5				
15	Clock input voltage (low)		See Tables 4 and 5				
16	Clock input voltage (swing centre)		See Tables 4 and 5				
17	Data input voltage (high)		See Tables 4 and 5				
18	Data input voltage (low)		See Tables 4 and 5				
19	Data input voltage (swing centre)		See Tables 4 and 5				

Table 3 (continued)

Item number	Items	Letter symbol	Requirements			Units	Reference
			Minimum	Typical	Maximum		
20	Clock output voltage (high)		See Tables 4 and 5				
21	Clock output voltage (low)		See Tables 4 and 5				
22	Data output voltage (high)		See Tables 4 and 5				
23	Data output voltage (low)		See Tables 4 and 5				
24	Alarm output voltage (high) ^d		See Tables 6 and 7				IEC 62150-2
25	Alarm output voltage (low) ^d		See Tables 6 and 7				IEC 62150-2
26	Shutdown input voltage (high) ^e		See Table 8				IEC 62150-2
27	Shutdown input voltage (low) ^e		See Table 8				IEC 62150-2
28	Bias control voltage (high) ^f	V_{BiasH}					
29	Bias control voltage (low) ^f	V_{BiasL}					
30	Line code		Scrambled NRZ				
31	Launched optical power without input to transmitter ^g - Class B - Class C		-40			dBm	IEC 61280-1-1
32	Tolerance to the transmitter incident light power ^g		-43				
33	Consecutive identical digit immunity ^b		-15			dB	
34	Jitter generation ^b						
35	Jitter tolerance ^b						
36	Jitter transfer ^b						

Table 3 (continued)

a	Pseudo random data shall be put into the transmitter according to the specification of 8.2.6.3 of ITU-T Recommendation G.983.1.
b	These items shall be specified so as to meet the specifications of ITU-T Recommendation G.983.1.
c	This item shall be measured based on the measuring method described in the reference. See Annex A for more detail.
d	With logic 'Low', an alarm signal is effective. The alarm test shall be done whether logic 'Low' is put out when no optical power is launched to the transceiver, and logic 'High' is put out when optical power more than that specified in Item 11 is launched to the transceiver (see Annex B).
e	With logic 'Low', a shutdown signal is effective. The shutdown test shall be done whether optical power less than that specified in Item 31 is launched when logic 'Low' is put into the 'Shutdown' terminal, and optical power within the range specified in Item 2 is launched when logic 'High' is put into the 'Shutdown' terminal (see Annex B).
f	These items shall be specified between vendors and users.
g	Measurement methods on these items are stated in this clause.

The clock and data input/output interface shall be satisfied with either the specification listed in Table 4 or that in Table 5. The interface specifications characterized by each table are normally referred to as PECL and LVTTTL interfaces, respectively. New interface dimensions will be added properly.

Table 4 – Electrical interface characteristics (PECL type)

Items	Letter symbol	Requirements			Units
		Minimum	Typical	Maximum	
Clock input voltage (high)	$V_{CINH} - V_{SUP}$	–1,17		–0,88	V
Clock input voltage (low)	$V_{CINL} - V_{SUP}$	–1,81		–1,43	V
Data input voltage (high)	$V_{DINH} - V_{SUP}$	–1,17		–0,88	V
Data input voltage (low)	$V_{DINL} - V_{SUP}$	–1,81		–1,43	V
Clock output voltage (high) ^a	$V_{COUTH} - V_{SUP}$		–0,96		V
Clock output voltage (low) ^a	$V_{COUTL} - V_{SUP}$		–1,71		V
Data output voltage (high) ^a	$V_{DOUTH} - V_{SUP}$		–0,96		V
Data output voltage (low) ^a	$V_{DOUTL} - V_{SUP}$		–1,71		V
^a Outputs terminated to $V_{SUP} - 2V$.					

Table 5 – Electrical interface characteristics (LVTTL type)

Items	Letter symbol	Requirements			Units
		Minimum	Typical	Maximum	
Clock input voltage (high)	V_{CINH}	$V_{\text{CINL}} + 0,3$		V_{SUP}	V
Clock input voltage (low)	V_{CINL}	0		$V_{\text{CINH}} - 0,3$	V
Clock input voltage (swing centre)	V_{Ccenter}	$V_{\text{SUP}}/2 - 0,1$		$V_{\text{SUP}}/2 + 0,1$	V
Data input voltage (high)	V_{DINH}	$V_{\text{DINL}} + 0,3$		V_{SUP}	V
Data input voltage (low)	V_{DINL}	0		$V_{\text{DINH}} - 0,3$	V
Data input voltage (swing centre)	V_{Dcenter}	$V_{\text{SUP}}/2 - 0,1$		$V_{\text{SUP}}/2 + 0,1$	V
Clock output voltage (high) ^a	V_{COUTH}	$V_{\text{TT}} + 0,4$			V
Clock output voltage (low) ^a	V_{COUTL}			$V_{\text{TT}} - 0,4$	V
Data output voltage (high) ^a	V_{DOUTH}	$V_{\text{TT}} + 0,4$			V
Data output voltage (low) ^a	V_{DOUTL}			$V_{\text{TT}} - 0,4$	V
^a $V_{\text{TT}} = 1,5 \text{ V to } 1,8 \text{ V}$.					

Alarm output interface shall be satisfied with either specification listed in Table 6 or that in Table 7. The interface specifications characterized by each table are normally referred to as PECL and LVTTL interfaces, respectively. New interface dimensions will be added properly.

Table 6 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (PECL type)

Items	Letter symbol	Requirements			Units
		Minimum	Typical	Maximum	
Alarm output voltage (high) ^a	V_{ALH}	2,4			V
Alarm output voltage (low) ^a	V_{ALL}			0,4	V
^a Test shall be performed with current at high level (I_{ALH}) = –2 mA and current at low level (I_{ALL}) = 2 mA at V_{SUP} between 3,135 V and 3,465 V.					

Table 7 – Electrical interface characteristics of alarm output voltage (LVTTL type)

Items	Letter symbol	Requirements			Units
		Minimum	Typical	Maximum	
Alarm output voltage (high) ^a	V_{ALH}	$V_{\text{SUP}} - 0,2$			V
Alarm output voltage (low) ^a	V_{ALL}			0,2	V
^a Test shall be performed with current at high level (I_{ALH}) = –100 µA and current at low level (I_{ALL}) = 100 µA at V_{SUP} between 3,135 V and 3,465 V.					

Shutdown input interface shall be satisfied with either specifications listed in Table 8. New interface dimensions will be added properly.

**Table 8 – Electrical interface characteristics of shutdown input voltage
(both PECL and LVTTTL types)**

Items	Letter symbol	Requirements			Units
		Minimum	Typical	Maximum	
Shutdown input voltage (high) ^a	V_{SDH}	2,0		V_{SUP} + 0,3	V
Shutdown input voltage (low) ^a	V_{SDL}	–0,3		0,8	V
^a Test shall be performed with V_{SUP} between 3,135 V and 3,465 V.					

NOTE The interfaces listed in Tables 6, 7 and 8 refer to EIA/JEDEC JESD8-B, with the exception of power supply voltage V_{SUP} that is definitely specified in Table 2.

Relationship of the phase between clock and data signals is shown in Figure 2. Phase of data signals are timed so that data signals are latched at a fall time of clock.

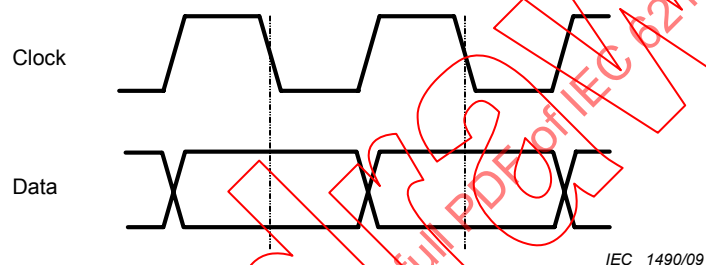


Figure 2 – Relationship of phase between clock and data signals

Examples of recommended electrical circuit diagrams for LVTTTL-type interface are shown in Figure 3.

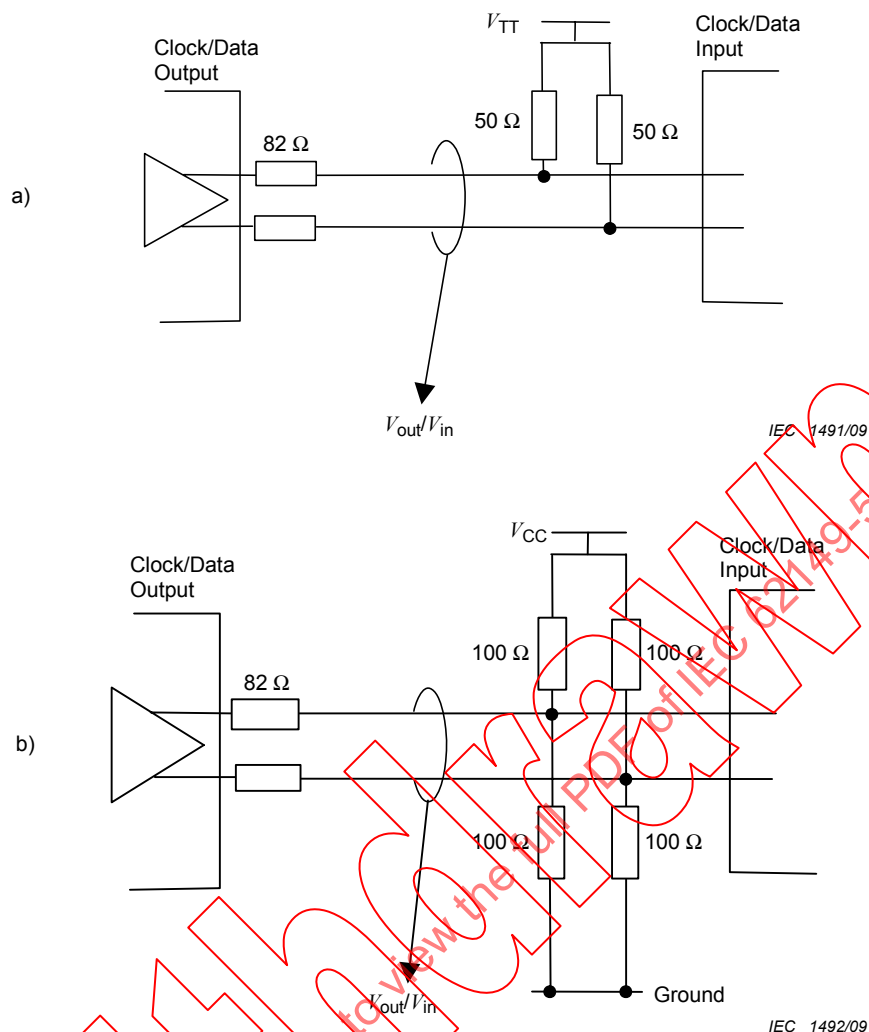


Figure 3 – Recommended electrical circuit diagram for LVTTTL-type interface (example)

Launched optical power without input to transmitter (Table 3, Item 31) is schematically defined in Figure 4. The measuring method of the power shall basically follow IEC 61280-1-1, but it shall be specified in detail between vendors and users.

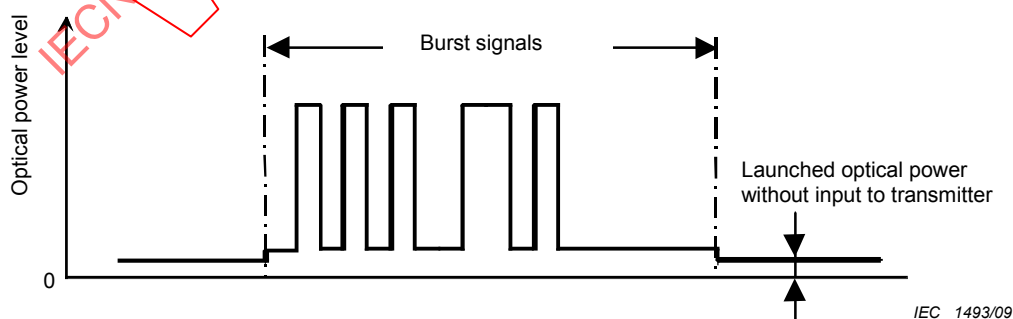


Figure 4 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter

Tolerance to the transmitter incident light power (Table 3, Item 32) is measured, for example, by an experimental setup shown in Figure 5. The value of reflection at the reflector is set so that incident light power back to the transmitter is 15 dB less than that of mean transmitter

launching power. Pass/fail criteria depend on whether or not the waveform of signals transmitted from the DUT and monitored at the waveform monitor satisfies the eye mask specified in Table 3, Item 4.

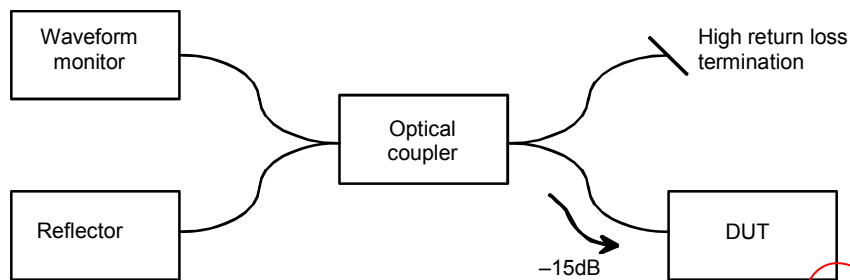


Figure 5 – Schematic drawing for defining launched optical power without input to transmitter

6 Testing

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

6.1 Characterization testing

Characterization testing including both transmitter and receiver sections shall be carried out based on the specifications listed in Table 9 for the transmitter section and Table 10 for the receiver section. These testing shall be carried out on at the least 11 products taken from a manufacturing lot for each user. The testing lot shall be specified by each supplier. If any changes occur in the design of the transceiver, the testing shall be carried out again.

6.1.1 Characterization: transmitter section

Table 9 – Transmitter section characterization tests

Parameters	Test conditions	Test limit Minimum	Test limit Maximum	Unit
	As a minimum, 11 devices taken from a manufacturing lot for each user to be measured at case temperatures of $(-5 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and $(75 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and V_{cc} at $(V_{\text{nom}} - 5\%) V$, $(V_{\text{nom}}) V$ and $(V_{\text{nom}} + 5\%) V$			
Mean launched power	Single-mode fibre, PRBS $2^{23} - 1$ at 155,52 Mbit/s modulation – Class B – Class C	–4,0 –2,0	+2,0 +4,0	dBm
Central wavelength	PRBS $2^{23} - 1$ at 155,52 Mbit/s modulation	1 260	1 360	nm
Spectral width	PRBS $2^{23} - 1$ at 155,52 Mbit/s modulation – MLM laser – SLM laser		5,8 1,0	nm
Extinction ratio	155,52 Mbit/s square wave	10		dB
Mask test of eye diagram ^a	Fourth-order Thomson filter (Cut-off frequency is $(0,75 \times 155,52) \text{ MHz}$), PRBS $2^{23} - 1$ at 155,52 Mbit/s	No hits	No hits	
Shutdown test of launched power	PRBS $2^{23} - 1$ at 155,52 Mbit/s modulation, Shutdown input voltage: low level – Class B – Class C		–40 –43	dBm
^a Mask of the eye diagrams for downstream and upstream transmissions are specified in ITU-T Recommendation G.983.1.				

6.1.2 Characterization: receiver section

Table 10 – Receiver section characterization tests

Parameters	Test conditions	Test limit Minimum	Test limit Maximum	Unit
	As minimum, 11 devices taken from an initial manufacturing lot to be measured at case temperatures of $(-5 \pm 2) ^\circ\text{C}$, $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and $(75 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and V_{cc} at $(V_{nom} - 5\%) V$, $(V_{nom}) V$ and $(V_{nom} + 5\%) V$			
Sensitivity at 1E-10 BER	PRBS modulation NRZ at 155,52 Mbit/s assuming 10dB extinction ratio source – Class B – Class C		-30,0 -33,0	dBm
Overload at 1E-10 BER	PRBS modulation NRZ at 155,52 Mbit/s assuming 10 dB extinction ratio source – Class B – Class C	-8 -11		dBm
Alarm on threshold ^a	PRBS modulation NRZ at 155,52 Mbit/s assuming 10 dB extinction ratio source – Class B – Class C	-30,0 -33,0		dBm
^a Alarm signal is effective with logic 'low' specified in Tables 6 and 7 when optical power less than that of threshold is launched to the transceiver.				

6.2 Performance testing

Performance testing is undertaken to assure reliability of products when characterization testing is complete. The testing items, definite testing conditions and pass/fail criteria are listed in Table 11. This testing shall be carried out on at least 11 products taken from a manufacturing lot for each user. The testing lot shall be specified by each supplier. The products may be new or sourced from a previous test.

Table 11 – Performance testing plan

Items	Reference	Condition	Criteria ^a	Failure
Mechanical shock	IEC 60068-2-27	300 m/s ² , 18 ms 3 times/axis	$ \Delta P_{\text{mean}} \leq 1 \text{ dB}$ $ \Delta S_{\text{min}} \leq 1 \text{ dB}$ at 25 °C	0/11
Vibration	IEC 60068-2-6	100 m/s ² , 10-55 Hz, 3 axes, 1,5 mm, 2 h		
Fibre pull ^b	IEC 61300-2-4	100 N ± 2 N at 5 N/s, 120 s duration for reinforced cables 5 N ± 0,5 N at 0,5 N/s, 60 s duration for buffered fibres		
Temperature cycling ^b	IEC 61300-2-22	–40 °C to + 85 °C 1 h duration at extremes, more than 12 cycles		
High temperature storage ^b	IEC 61300-2-18	+85 °C, more than 96 h duration		
Low temperature storage ^b	IEC 61300-2-17	–40 °C, more than 96 h duration		
Damp heat ^b	IEC 61300-2-19	+40 °C ± 2 °C, RH: 93 % ± 2 %, 96 h duration		
Flammability	IEC 60332-3-24			
^a Pass/fail criteria are specified to be 1 dB maximum change (or less) in mean launched power and receiver sensitivity, respectively. The quantity of 1 dB is determined to include the 0,5 dB pass/fail criteria specified in Telcordia GR-468-CORE and a 0,5 dB margin in measurement error. ^b The testing conditions of these items may refer to Telcordia GR-468-CORE instead of IEC 61753-1 if a user requires it.				

7 Environmental specifications

7.1 General safety

All products meeting this standard shall conform to IEC 60950-1.

7.2 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.

7.3 Electromagnetic emission

Products defined in this specification shall comply with IEC 61000-6-3 for the limitation of electromagnetic interference.

Annex A (informative)

Measurement on tolerance to the reflected optical power (Table 3, Item 13)

Tolerance to the reflected optical power is defined in ITU-T Recommendation G.983.1 as the allowable ratio of optical input average power of O_{rd} to reflected optical average power at minimum receiving sensitivity when multiple reflected light is regarded as a noise light at O_{rd} . Here, O_{rd} is the optical interface at the reference point between ONU and the ODN for the downstream directions. A specified value of 10 dB in Item 13 means that the BER specification shall be satisfied even if noise light with a power of 10 dB less than the receiver sensitivity is put into the transceiver. In addition, the influence of reflectance into ONU receiver is described in Appendix B.2.2. in ITU-T Recommendation G.983.1. Figure A.1 shows the model for the incidence into the ONU receiver that is described in the Appendix B.2.2. This model considers that transmitted signals from the ONU No. 1 returns to the ONU No. 1 receiver as a noise through the reflection of ODN and through a WDM. Thus the noise light is the reflected light of burst signals transmitted from the ONU itself with wavelength between 1 260 nm and 1 360 nm that is specified in Table 3, Item 3.

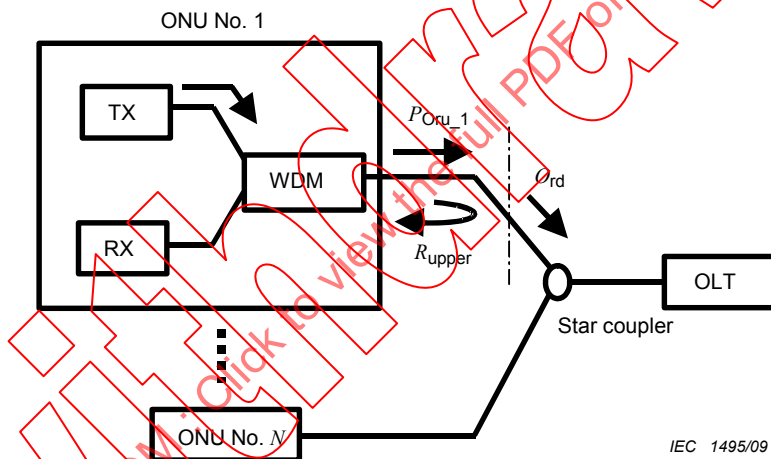


Figure A.1 – Model for incidence into ONU receiver

According to the model described above, burst signals with 1 300 nm band wavelength shall be used as a noise by an example measuring system shown in Figure A.2. It should be noted that the reflected optical power to the receiver section (RX) in the ONU, which is the specification of Item 13, is determined by the input power of a noise light (P_{in_noise}) and WDM isolation. As WDM isolation is not directly measured because WDM device is inside the ONU, it is impossible to measure the true value specified in Item 13.

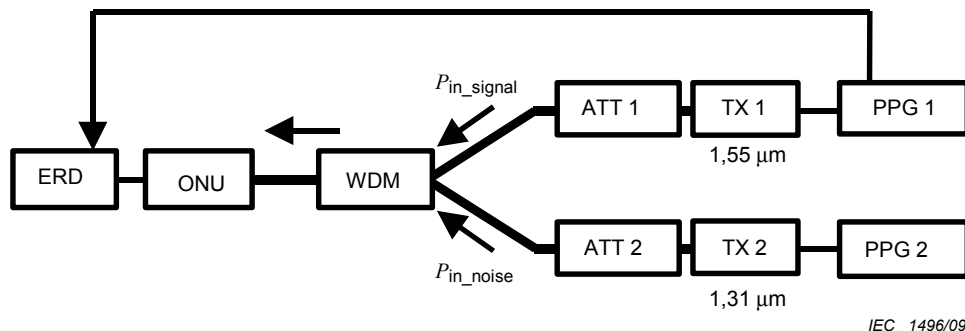


Figure A.2 – An example system to measure tolerance to the reflected optical power

This standard recommends the measuring system shown in Figure A.3 to examine the tolerance to the reflected optical power. A key feature of the system is that continuous optical light with the same wavelength band (between 1 480 nm and 1 580 nm) as the downstream input signal is used as a noise. This quasi-noise light is modulated at the same bit rate (155,52 Mb/s) as the downstream input signal. Note that modulation of the quasi-noise light is not necessarily synchronized with the signal. Input power of the signal light (P_{in_signal}) is set to the minimum receiver sensitivity specified in Table 3, Item 11 by using an attenuator (ATT). Input power of the noise light (P_{in_noise}) is set to 10 dB less than P_{in_signal} by using an ATT. The pass/fail criterion is whether bit error ratio (BER) specification is satisfied at this condition. By this measuring system, the specified value of Item 13 is directly set by using the ATT.

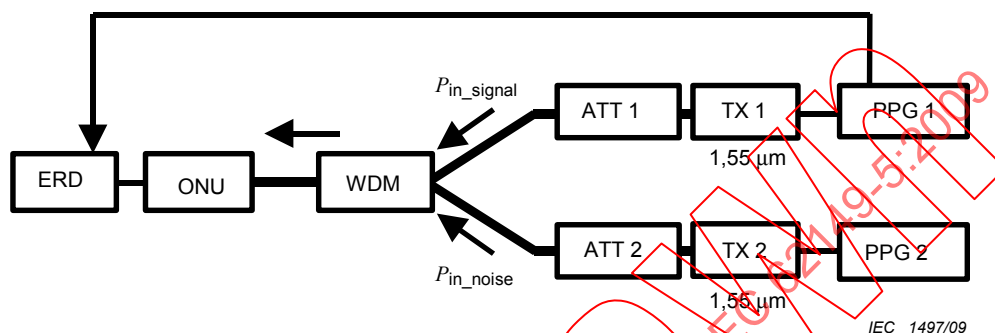


Figure A.3 – A recommended system to measure tolerance to the reflected optical power

Annex B (informative)

Logic level of alarm and shutdown signal

This annex specifies that alarm and shutdown signals are effective when the logic level is “low” (see 5.5 of this standard). In the transceivers used for data communication systems, such as SFF transceivers, function “signal detect” is adopted with active “high” logic level. Active “low” logic for the alarm signals for the transceivers specified in this annex is compatible with the idea of those for data communication systems. Concerning the logic level of shutdown signals, active “low” is based on the idea of “fail safe”. The logic level is also harmonized with the general logic in the digital optical communications systems that the state of “light on” is “high” and “light off” is “low”.

Bibliography

IEC 60617 (all parts), *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60793 (all parts), *Optical fibres*

IEC 60794 (all parts), *Optical fibre cables*

IEC 60825 (all parts), *Safety of laser products*

IEC 60874 (all parts), *Connectors for optical fibres and cables*

IEC 61076 (all parts), *Connectors for electronic equipment – Product requirements*

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

IEC 61281-1:1999, *Fibre optic communication subsystems – Part 1: Generic specification*

IEC 61754 (all parts), *Fibre optic connector interfaces*

IEC 62007-1:1999, *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications – Part 1: Essential ratings and characteristics*

IEC 62007-2:1999, *Semiconductor optoelectronic devices for fibre optic system applications – Part 2: Measuring methods*

IEC 62148-1:2002, *Fibre optic active components and devices – Package and interface standards – Part 1: General and guidance*

ISO 1101:1983, *Technical drawings – Geometrical tolerancing – Tolerancing of form, orientation, location and run-out – Generalities, definitions, symbols, indications on drawings*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	30
INTRODUCTION	32
1 Domaine d'application	33
2 Références normatives	33
3 Termes, définitions et abréviations	34
3.1 Termes et définitions	34
3.2 Abréviations	35
4 Classification	35
5 Définition de produit	36
5.1 Description du module d'émetteur-récepteur	36
5.2 Description de forme appliquée	36
5.3 Schéma fonctionnel	36
5.4 Valeurs limites absolues	37
5.5 Spécification fonctionnelle	38
6 Essais	46
6.1 Essais de caractérisation	46
6.1.1 Caractérisation: côté émetteur	47
6.1.2 Caractérisation: côté récepteur	48
6.2 Essais de performance	48
7 Spécifications d'environnement	49
7.1 Sécurité générale	49
7.2 Sécurité du laser	49
7.3 Emission électromagnétique	49
Annexe A (informative) Mesure sur la tolérance au flux énergétique réfléchi (Tableau 3, paramètre 13)	50
Annexe B (informative) Niveau logique du signal d'alarme et du signal d'arrêt	52
Bibliographie	53
Figure 1 – Schéma fonctionnel (exemple)	37
Figure 2 – Relation de phase entre les signaux d'horloge et de données	45
Figure 3 – Schéma de circuit électrique recommandé pour l'interface de type LVTTTL (exemple)	45
Figure 4 – Schéma pour définir la puissance optique injectée sans entrée vers l'émetteur	46
Figure 5 – Schéma définissant la puissance optique injectée sans entrée à l'émetteur	46
Figure A.1 – Modèle pour incidence dans le récepteur ONU	50
Figure A.2 – Exemple de système pour mesurer la tolérance au flux énergétique réfléchi	51
Figure A.3 – Système recommandé pour mesurer la tolérance au flux énergétique réfléchi	51
Tableau 1 – Valeurs limites maximales absolues	38
Tableau 2 – Environnement d'exploitation	39
Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques	40

Tableau 4 – Caractéristiques d'interfaces électriques (type PECL)	43
Tableau 5 – Caractéristiques d'interfaces électriques (type LVTTTL)	43
Tableau 6 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension de sortie d'alarme (type PECL)	44
Tableau 7 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension de sortie d'alarme (type LVTTTL)	44
Tableau 8 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension d'entrée d'arrêt (deux types PECL et LVTTTL)	44
Tableau 9 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur	47
Tableau 10 – Essais de caractérisation de la section du récepteur	48
Tableau 11 – Plan d'essai de performance	49

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 62149-5:2009

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 5: Émetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD et ICs CDR

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 62149-5 a été établie par le sous-comité 86C: Systèmes et dispositifs actifs à fibres optiques, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 2003; elle constitue une révision technique.

Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont les suivants:

- Les références normatives ont été mises à jour
- Les symboles incorrects ont été corrigés
- Certaines « Notes » se trouvant dans les tableaux ont été révisées afin d'être harmonisées avec la CEI 62150-2 (2004).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/891/FDIS	86C/916/RVD

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent 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.

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 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

Les émetteurs-récepteurs à fibres optiques sont utilisés pour convertir les signaux électriques en signaux optiques et vice versa. Les critères de performances optiques sont généralement bien spécifiés pour un certain nombre de domaines d'application ayant fait l'objet d'un accord au niveau international comme la Recommandation UIT-TG.983.1 et la IEEE 802.3. La présente norme vise à assurer l'interchangeabilité des performances des divers émetteurs-récepteurs à fibres optiques pour systèmes ATM-PON, fournis par les différents fabricants, mais ne constitue pas une garantie au niveau du fonctionnement entre émetteurs-récepteurs à fibres optiques.

Les fabricants utilisant les normes sont tenus de satisfaire aux exigences de performance et/ou à l'assurance de fiabilité et de qualité dans le cadre d'un plan reconnu.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62149-5:2009

Without2M

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

Partie 5: Émetteurs-récepteurs ATM-PON avec programme de gestion LD et ICs CDR

1 Domaine d'application

La présente partie de CEI 62149 spécifie les performances applicables aux modules d'émetteurs-récepteurs pour les systèmes de réseau optique passif en mode de transfert asynchrone (ATM-PON) recommandées par l'Union Internationale de Télécommunication (UIT) dans la Recommandation UIT-T G.983.1.

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 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60825-1:2007, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Prescriptions générales*

CEI 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

CEI 61280-1-1:1998, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 1-1: Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunication – Mesure de la puissance optique des émetteurs couplés à des câbles à fibres optiques unimodales*

CEI 61280-1-3:1998, *Procédures d'essai de base des sous-systèmes de télécommunication à fibres optiques – Partie 1-3: Procédures d'essai des sous-systèmes généraux de télécommunication – Mesure de la longueur d'onde centrale et de la largeur spectrale*

CEI 61280-2-2:2008, *Procédures d'essai des sous-systèmes de télécommunications à fibres optiques – Partie 2-2: Systèmes numériques – Mesure du diagramme de l'œil optique, de la forme d'onde et du taux d'extinction*

CEI 61300-2-4:1995, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-4: Essais – Rétention de la fibre ou du câble*

CEI 61300-2-17:2003, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-17: Essais – Froid* (Disponible en anglais seulement)

CEI 61300-2-18:2005, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-18: Essais – Chaleur sèche – Résistance à haute température*

CEI 61300-2-19:2005, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-19: Essais – Chaleur humide (essai continu)*

CEI 61300-2-22:2007, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-22: Essais – Variations de température*

CEI 61300-3-6:2003, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Méthodes fondamentales d'essais et de mesures – Partie 3-6: Examens et mesures – Facteur d'adaptation*

CEI 61753-1:2007, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement*

CEI 61931, *Fibres optiques – Terminologie*

CEI 62150-2:2004, *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques - Procédures d'essais et de mesures - Partie 2: Émetteurs-récepteurs ATM-PON*

Recommandation UIT-T G.983.1: *Systèmes d'accès optique à large bande basés sur un réseau optique passif*

3 Termes, définitions et abréviations

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

Pour la terminologie supplémentaire concernant les concepts physiques relatifs, les types de dispositifs, les termes généraux, ainsi que les termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques, il convient de se référer à la CEI 61931.

Il est également recommandé de se référer à la Recommandation UIT-T G.983.1.

3.1 Termes et définitions

3.1.1

réseau d'accès optique

OAN

jeu des liaisons d'accès partageant les mêmes interfaces côté réseau et supporté par des systèmes de transmission d'accès

NOTE L'OAN peut inclure un certain nombre d'ODNs connectés au même OLT.

3.1.2**réseau de distribution optique****ODN**

appareil ou composant qui fournit les moyens de transmission optique de l'OLT aux utilisateurs, et vice versa. Il utilise des composants optiques passifs

3.1.3**terminaison de ligne optique****OLT**

appareil qui fournit l'interface côté réseau de l'OAN, et est connecté à un ou plusieurs ODN

3.1.4**unité de réseau optique****ONU**

appareil qui fournit (directement ou à distance) l'interface côté utilisateur de l'OAN, et est connecté à l'ODN

3.2 Abréviations

ATM-PON	Réseau optique passif en mode de transfert asynchrone
ATT	Affaiblisseur
BER	Taux d'erreur binaire
CDR	Récupération d'horloge et de données
DUT	Dispositif en essai
ERD	Détecteur du taux d'erreurs
EX	Rapport d'extinction
FTT Cab/C/B/H	Fibre pour armoires/courbes/bâtiment/domicile
IC	Circuit intégré
LD	Diode laser
MLM	Mode longitudinal unique
PPG	Générateur de séquence binaire
RMS	Valeur efficace
SLM	Modes longitudinaux uniques

4 Classification

Les modules d'émetteurs-récepteurs à fibres optiques sont classés en 5 types de formes en fonction de la combinaison de types d'accouplement des interfaces électriques et optiques (pour les détails, voir la CEI 62148-1). Ces combinaisons incluent les types suivants:

- Type 1: Interfaces de connecteurs à fibres optiques à bornes électriques de type directement soudable.
- Type 2: Interfaces de connecteurs à fibres optiques à bornes électriques de type enfichable.
- Type 3: Interfaces de fibres amorces à fibres optiques à bornes électriques de type directement soudable.
- Type 4: Interfaces de fibres amorces à fibres optiques à bornes électriques de type enfichable.
- Type 5: Modules qui ne sont pas classés dans les types 1 à 4. (A titre d'exemple, on peut citer un module qui possède à la fois des connecteurs électriques et des bornes de type non connecteur comme interface électrique, par exemple un connecteur coaxial pour les bornes à signaux et des bornes de cordon pour l'alimentation électrique.)

5 Définition de produit

5.1 Description du module d'émetteur-récepteur

Les informations sur les dispositifs suivants constituant le module d'émetteur-récepteur optique doivent être mentionnées. Cette indication doit comprendre des détails sur les technologies. Par exemple, les technologies utilisées pour les CI, par exemple CMOS, bipolaires, etc., doivent être décrites.

- Pour un émetteur:
 - diode laser (dans cette description, un type en mode mono- ou multi-longitudinal doit être spécifié);
 - photodiode de contrôle;
 - CI de commande;
 - capteur thermique (si approprié).
- Pour un récepteur:
 - photodiode;
 - pré-ampli CI;
 - CI de récupération de données/d'horloge.
- Pour un dispositif multiplexeur à division de longueur d'onde
 - technologie utilisée pour ce dispositif.
- Pour un boîtier:
 - se référer à la norme CEI qui couvre les spécifications de boîtier et d'interface.

5.2 Description de forme appliquée

Conformément à la Recommandation UIT-T G.983.1, la forme appliquée du débit binaire nominal, la classe (classe B ou classe C), l'unité appliquée (ONU ou OLT), et le nombre de fibres (un pour exploitation duplex et deux pour exploitation simplex) doivent être indiqués.

5.3 Schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel ou les informations de circuit équivalentes sur le module d'émetteur-récepteur optique doivent être fournis.

Les bornes suivantes peuvent être distinguées:

- bornes d'alimentation, c'est-à-dire les bornes destinées à être connectées aux alimentations électriques;
- bornes d'entrée et de sortie, c'est-à-dire les bornes à l'intérieur ou à l'extérieur desquelles les signaux sont passés.

Le terme «signal» inclut à la fois les formes d'onde à impulsions et celles qui sont plus complexes, ainsi que les impulsions de commande ou les impulsions stroboscopiques.

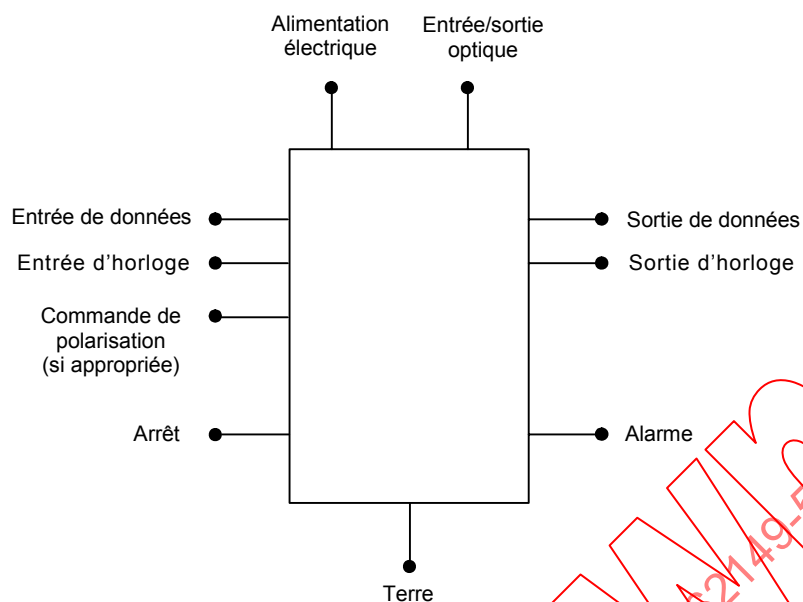


Figure 1 – Schéma fonctionnel (exemple)

5.4 Valeurs limites absolues

Les valeurs limites (maximales) absolues signifient 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 isolation et que tous les autres paramètres aient des valeurs situées dans les paramètres de performance normales. Il ne faut pas en déduire que les valeurs limites de plusieurs paramètres peuvent être appliquées en même temps.

Tableau 1 – Valeurs limites maximales absolues

Paramètres	Condition	Symbole	Exigences		Unités
			Minimum	Maximum	
Température de stockage ^a		T_{stg}	–40	85	°C
Humidité de stockage		H_{stg}	5	95	%
Rayon de courbure des fibres amorce pour les émetteurs de type 3, 4 et 5 uniquement (à une distance spécifiée du boîtier)		r	30		mm
Chocs ^b	Cycle d'impulsion: 18 ms 3 fois/axe			300	m/s ²
Vibrations ^c	10 Hz – 55 Hz, 3 axes, 1,5 mm, 2 h			100	m/s ²
Force de traction sur les dispositifs avec fibre amorce Fibre à matelas protecteur ^d Fibre renforcée ^d		F		5 100	N
Valeurs électriques limites					
– Tension d'alimentation électrique		V_{SUPmax}	–0,5	4,0	V
– Tension d'entrée		V_{INmax}	–0,5	V_{SUP}	V
– Tension de sortie		V_{OUTmax}	0	$V_{\text{SUP}} + 0,5$	V
– Courant de sortie Interface PECL Interface LVTTTL		I_{OUTmax}	0 –20	50 20	mA
Valeurs optiques limites					
– Puissance d'entrée admissible		P_{in}		–5	dBm
^a L'humidité et la température ambiantes pour ONU extérieur font actuellement l'objet d'une étude complémentaire (Recommandation UIT-T G.983.1). et ces spécifications pourront donc être modifiées à l'avenir. ^b Pour les détails, on doit se référer à la CEI 60068-2-27. ^c Pour les détails, on doit se référer à la CEI 60068-2-6. ^d Pour ces exigences, voir la CEI 61753-1.					

5.5 Spécification fonctionnelle

Les caractéristiques électro-optiques définies dans les divers points du Tableau 3, doivent être remplies, aux conditions environnementales de fonctionnement spécifiées dans le Tableau 2.

NOTE Il convient que les caractéristiques optiques spécifiées dans la Recommandation UIT-T G.983.1 soient satisfaites.

Chacune des caractéristiques électriques et optiques mentionnées dans cet article doit être mesurée dans les conditions spécifiées pour chaque référence.

Chacune des caractéristiques électriques et optiques de cet article doit être indiquée dans les conditions les plus défavorables, par rapport à la plage des conditions de fonctionnement recommandée. Chacune des caractéristiques électriques et optiques mentionnées dans le Tableau 3 doit être mesurée en se fondant sur la méthode indiquée dans la norme citée en référence sur la ligne correspondante.

Tableau 2 – Environnement d'exploitation

Paramètres	Symbole	Exigences			Unités
		Minimum	Typique	Maximum	
Tension d'alimentation	V_{SUP}	3,135	3,3	3,465	V
Température de boîtier de fonctionnement ^a	T_{case}	–5		75	°C
Humidité ambiante ^a	HR	5		95	%
^a L'humidité et la température de boîtier de fonctionnement pour ONU extérieur font actuellement l'objet d'une étude complémentaire (Recommandation UTI-T G.983.1) et ces spécifications pourront donc être modifiées à l'avenir.					

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 62149-5:2009
 Withd2W

Tableau 3 – Caractéristiques électriques et optiques

Numéro de paramètre	Paramètres	Symbole	Exigences			Unités	Référence
			Minimum	Type	Maximum		
1	Débit binaire nominal	B		155,52		Mb/s	
2	Puissance injectée moyenne ^a – Classe B – Classe C	P_{mean}	-4 -2		+2 +4	dBm	CEI 61280-1-1
3	Longueur d'onde d'émetteur	λ	1 260		1 360	nm	CEI 61280-1-3
4	Masque du diagramme de l'œil de l'émetteur ^b	-					
5	Rapport d'extinction	ER	10			dB	CEI 61280-2-2
6	Pour laser MLM, largeur efficace maximale	$\Delta\lambda$			5,8	nm	CEI 61280-1-3
7	Pour laser SLM, largeur -20 dB maximale	$\Delta\lambda$			1,0	nm	CEI 61280-1-3
8	Pour laser SLM, taux minimal de suppression des modes latéraux	SMSR	30			dB	CEI 61280-1-3
9	Réflectance maximale, mesurée à la longueur d'onde d'émetteur	R_{TX}	-6			dB	CEI 61300-3-6, 4.1
10	Surcharge de récepteur: – Classe B – Classe C	S_0	-8 -11			dBm	CEI 62150-2
11	Sensibilité du récepteur – Classe B – Classe C	S			-30 -33	dBm	CEI 62150-2
12	Réflectance maximale, mesurée à la longueur d'onde d'émetteur	R_{RX}	-20			dB	CEI 61300-3-6, 4.1
13	Tolérance au flux énergétique réfléchi ^c				10	dB	UIT-T G.957 Appendice III
14	Tension d'entrée d'horloge (haute)		Voir Tableaux 4 et 5				
15	Tension d'entrée d'horloge (basse)		Voir Tableaux 4 et 5				
16	Tension d'entrée d'horloge (niveau moyen des oscillations)		Voir Tableaux 4 et 5				
17	Tension d'entrée de données (haute)		Voir Tableaux 4 et 5				

Tableau 3 (suite)

Numéro de paramètre	Paramètres	Symbole	Exigences			Unités	Référence
			Minimum	Type	Maximum		
18	Tension d'entrée de données (basse)		Voir Tableaux 4 et 5				
19	Tension d'entrée de données (niveau moyen des oscillations)		Voir Tableaux 4 et 5				
20	Tension de sortie d'horloge (haute)		Voir Tableaux 4 et 5				
21	Tension de sortie d'horloge (basse)		Voir Tableaux 4 et 5				
22	Tension de sortie de données (haute)		Voir Tableaux 4 et 5				
23	Tension de sortie de données (basse)		Voir Tableaux 4 et 5				
24	Tension de sortie d'alarme (haute) ^d		Voir Tableaux 6 et 7				CEI 62150-2
25	Tension de sortie d'alarme (basse) ^d		Voir Tableaux 6 et 7				CEI 62150-2
26	Tension d'entrée d'arrêt (haute) ^e		Voir Tableau 8				CEI 62150-2
27	Tension d'entrée d'arrêt (basse) ^e		Voir Tableau 8				CEI 62150-2
28	Tension de commande de polarisation (haute) ^f	V_{BiasH}					
29	Tension de commande de polarisation (basse) ^f	V_{BiasL}					
30	Code en ligne		NRZ brouillé				
31	Puissance optique injectée sans entrée à l'émetteur ^g : - Classe B - Classe C		-40 -43			dBm	CEI 61280-1-1
32	Tolérance à la puissance lumineuse incidente d'émetteur ^h		-15			dB	
33	Immunité de chiffres identiques consécutifs ^b						
34	Génération de gigue ^b						
35	Tolérance de gigue ^b						
36	Transfert de gigue ^b						

Tableau 3 (suite)

a	Les données pseudo aléatoires doivent être mises dans l'émetteur conformément à la spécification donnée en 8.2.6.3 de la Recommandation UIT-T G.983.1.
b	Ces paramètres doivent être spécifiés de façon à répondre aux spécifications de la Recommandation UIT-T G.983.1.
c	Ce paramètre doit être mesuré en se fondant sur la méthode de mesure décrite dans la référence. Voir Annexe A pour plus de précisions.
d	En logique «négative», un signal d'alarme doit être effectué que ce soit en logique «négative»: alarme lorsque aucune puissance optique n'est injectée à l'émetteur-récepteur ou en logique «positive»: alarme lorsqu'une puissance optique supérieure à ce qui est spécifié au Paramètre 11 est injectée à l'émetteur-récepteur (voir Annexe B).
e	En logique «négative», un signal d'extinction est effectif. L'essai d'extinction doit être effectué qu'une puissance optique inférieure à ce qui est spécifié au Paramètre 31 est injectée en logique «négative» sur la borne «Arrêt», ou qu'une puissance optique dans la plage spécifiée au Paramètre 2 est injectée lorsque la logique est «positive» sur la borne «Arrêt» (voir Annexe B).
f	Ces paramètres doivent être spécifiés entre les fournisseurs et les clients.
g	Les méthodes de mesure pour ces paramètres sont illustrées dans cet article.

L'interface entrée/sortie d'horloge et de données doit répondre à la spécification mentionnée soit dans le Tableau 4 soit dans le Tableau 5. Les spécifications d'interface caractérisées par les tableaux suivants sont normalement désignées soit comme interfaces PECL soit comme interfaces LVTTTL. De nouvelles dimensions d'interfaces seront ajoutées de façon appropriée.

Tableau 4 – Caractéristiques d'interfaces électriques (type PECL)

Paramètres	Symbole	Exigences			Unités
		Minimum	Type	Maximum	
Tension d'entrée d'horloge (haute)	$V_{CINH} - V_{SUP}$	-1,17		-0,88	V
Tension d'entrée d'horloge (basse)	$V_{CINL} - V_{SUP}$	-1,81		-1,43	V
Tension d'entrée de données (haute)	$V_{DINH} - V_{SUP}$	-1,17		-0,88	V
Tension d'entrée de données (basse)	$V_{DINL} - V_{SUP}$	-1,81		-1,43	V
Tension de sortie d'horloge (haute) ^a	$V_{COUTH} - V_{SUP}$		-0,96		V
Tension de sortie d'horloge (basse) ^a	$V_{COUTL} - V_{SUP}$		-1,71		V
Tension de sortie de données (haute) ^a	$V_{DOUTH} - V_{SUP}$		-0,96		V
Tension de sortie de données (basse) ^a	$V_{DOUTL} - V_{SUP}$		-1,71		V
^a Sorties raccordées à $V_{SUP} - 2$ V.					

Tableau 5 – Caractéristiques d'interfaces électriques (type LVTTTL)

Paramètres	Symbole	Exigences			Unités
		Minimum	Type	Maximum	
Tension d'entrée d'horloge (haute)	V_{CINH}	$V_{CINL} + 0,3$		V_{SUP}	V
Tension d'entrée d'horloge (basse)	V_{CINL}	0		$V_{CINH} - 0,3$	V
Tension d'entrée d'horloge (niveau moyen des oscillations)	$V_{Ccenter}$	$V_{SUP}/2 - 0,1$		$V_{SUP}/2 + 0,1$	V
Tension d'entrée de données (haute)	V_{DINH}	$V_{DINL} + 0,3$		V_{SUP}	V
Tension d'entrée de données (basse)	V_{DINL}			$V_{DINH} + 0,3$	V
Tension d'entrée de données (niveau moyen des oscillations)	$V_{Dcenter}$	$V_{SUP}/2 - 0,1$		$V_{SUP}/2 + 0,1$	V
Tension de sortie d'horloge (haute) ^a	V_{COUTH}	$V_{TT} + 0,4$			V
Tension de sortie d'horloge (basse) ^a	V_{COUTL}			$V_{TT} - 0,4$	V
Tension de sortie de données (haute) ^a	V_{DOUTH}	$V_{TT} + 0,4$			V
Tension de sortie de données (basse) ^a	V_{DOUTL}			$V_{TT} - 0,4$	V
^a $V_{TT} = 1,5$ V à 1,8 V.					

L'interface de sortie d'alarme doit répondre aux spécifications données dans le Tableau 6 ou dans le Tableau 7. Les spécifications d'interface définies dans chaque tableau sont normalement désignées, respectivement, comme interfaces PECL et LVTTTL. De nouvelles dimensions d'interface seront ajoutées de façon appropriée.

Tableau 6 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension de sortie d'alarme (type PECL)

Paramètres	Symbole	Exigences			Unités
		Minimum	Type	Maximum	
Tension de sortie d'alarme (haute) ^a	V_{ALH}	2,4			V
Tension de sortie d'alarme (basse) ^a	V_{ALL}			0,4	V
^a L'essai doit être réalisé avec un courant à niveau élevé (I_{ALH}) = –2 mA et le courant à faible niveau (I_{ALL}) = 2 mA à V_{SUP} entre 3,135 V et 3,465 V.					

Tableau 7 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension de sortie d'alarme (type LVTTTL)

Paramètres	Symbole	Exigences			Unités
		Minimum	Type	Maximum	
Tension de sortie d'alarme (haute) ^a	V_{ALH}	$V_{SUP} - 0,2$			V
Tension de sortie d'alarme (basse) ^a	V_{ALL}			0,2	V
^a L'essai doit être réalisé avec un courant à niveau élevé (I_{ALH}) = –100 µA et le courant à faible niveau (I_{ALL}) = 100 µA à V_{SUP} entre 3,135 V et 3,465 V.					

L'interface d'entrée d'arrêt doit répondre aux spécifications énumérées au Tableau 8. De nouvelles dimensions d'interface seront ajoutées de façon appropriée.

Tableau 8 – Caractéristiques d'interfaces électriques de tension d'entrée d'arrêt (deux types PECL et LVTTTL)

Paramètres	Symbole	Exigences			Unités
		Minimum	Type	Maximum	
Tension d'entrée d'arrêt (élevée) ^a	V_{SDH}	2,0		$V_{SUP} + 0,3$	V
Tension d'entrée d'arrêt (faible) ^a	V_{SDL}	–0,3		0,8	V
^a L'essai doit être réalisé avec V_{SUP} entre 3,135 V et 3,465 V.					

NOTE Les interfaces énumérées dans les Tableaux 6, 7 et 8 se réfèrent à l'EIA/JEDEC JESD8-B, à l'exception de la tension d'alimentation électrique V_{SUP} qui est formellement spécifiée dans le Tableau 2.

La relation de la phase entre les signaux d'horloge et de données est illustrée à la Figure 2. Les phases des signaux de données sont temporisées de sorte que les signaux de données soient verrouillés au niveau du temps de descente.