

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62149-6**

Première édition  
First edition  
2003-09

---

---

**Composants et dispositifs actifs  
à fibres optiques –  
Normes de fonctionnement –**

**Partie 6:  
Emetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s  
à fibres optiques en plastique**

**Fibre optic active components and devices –  
Performance standards –**

**Part 6:  
650-nm 250-Mbit/s plastic optical fibre  
transceivers**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62149-6:2003

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site ([http://www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications ([http://www.iec.ch/online\\_news/justpub/jp\\_entry.htm](http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62149-6**

Première édition  
First edition  
2003-09

---

---

**Composants et dispositifs actifs  
à fibres optiques –  
Normes de fonctionnement –**

**Partie 6:  
Emetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s  
à fibres optiques en plastique**

**Fibre optic active components and devices –  
Performance standards –**

**Part 6:  
650-nm 250-Mbit/s plastic optical fibre  
transceivers**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland  
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**M**

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	8
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives .....	10
3 Symboles.....	10
4 Paramètres du produit .....	12
4.1 Valeurs limites absolues .....	12
4.2 Environnement de fonctionnement.....	14
4.3 Spécification fonctionnelle .....	14
4.4 Diagrammes .....	16
4.4.1 Diagramme schématique: Section du récepteur .....	16
4.4.2 Diagramme schématique: Section d'émetteur .....	16
5 Essais.....	16
5.1 Essais de caractérisation.....	16
5.1.1 Caractérisation: Section d'émetteur .....	18
5.1.2 Caractérisation: Section du récepteur .....	18
5.2 Essais de fonctionnement.....	18
5.2.1 Taille d'échantillon, mise en séquence et regroupement .....	20
5.2.2 Essais de fonctionnement .....	20
6 Sécurité .....	20
Annexe A (normative) Exigences applicables aux essais.....	22
Bibliographie .....	24
Figure 1 – Diagramme schématique de la section du récepteur.....	16
Figure 2 – Diagramme schématique de la section d'émetteur .....	16
Tableau 1 – Valeurs limites absolues .....	12
Tableau 2 – Conditions environnementales de fonctionnement .....	14
Tableau 3 – Spécifications de fonctionnement.....	14
Tableau 4 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur .....	18
Tableau 5 – Essais de caractérisation de la section du récepteur.....	18
Tableau 6 – Plan d'essai de fonctionnement .....	20
Tableau A.1 – Prescriptions de taille d'échantillon, de mise en séquence et de regroupement.....	22

## CONTENTS

FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	9
1 Scope .....	11
2 Normative references .....	11
3 Symbols .....	11
4 Product parameters .....	13
4.1 Absolute limiting ratings .....	13
4.2 Operating environment .....	15
4.3 Functional specification .....	15
4.4 Diagrams .....	17
4.4.1 Schematic diagram: Receiver section .....	17
4.4.2 Schematic diagram: Transmitter section .....	17
5 Testing .....	17
5.1 Characterization testing .....	17
5.1.1 Characterization: Transmitter section .....	19
5.1.2 Characterization: Receiver section .....	19
5.2 Performance testing .....	19
5.2.1 Sample size, sequencing and groupings .....	21
5.2.2 Performance testing .....	21
6 Safety .....	21
Annex A (normative) Test requirements .....	23
Bibliography .....	25
Figure 1 – Receiver section schematic diagram .....	17
Figure 2 – Transmitter section schematic diagram .....	17
Table 1 – Absolute limiting ratings .....	13
Table 2 – Operating environment .....	15
Table 3 – Functional specification .....	15
Table 4 – Transmitter section characterization tests .....	19
Table 5 – Receiver section characterization tests .....	19
Table 6 – Performance test plan .....	21
Table A.1 – Sample size, sequencing and grouping requirements .....	23

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

#### Partie 6: Émetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s à fibres optiques en plastique

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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 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 62149-6 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86C/544/FDIS	86C/564/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.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES –  
PERFORMANCE STANDARDS –****Part 6: 650-nm 250-Mbit/s plastic optical fibre transceivers**

## 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, 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 62149-6 has been prepared by subcommittee 86C: Fibre optic systems and active devices, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86C/544/FDIS	86C/564/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.

La présente norme constitue la Partie 6 de la CEI 62149, publiée sous le titre général *Composants et dispositifs actifs à fibres optiques – Normes de fonctionnement*. Cette série se compose de la Partie 1, consacrée aux prescriptions générales, et d'un certain nombre de parties spécifiques à diverses familles d'émetteurs-récepteurs.

Partie 1: Généralités et lignes directrices

Partie 2: Dispositifs laser de surface émissive avec cavité verticale discrète

Partie 3: Émetteurs-récepteurs de diodes laser avec modulateur intégré de 2,5 Gbit/s

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

Partie 5: Émetteurs-récepteurs ATM-PON avec circuits contrôleurs LD et CDR ICs

Partie 6: Émetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s à fibres optiques en plastique

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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



This standard constitutes Part 6 of the IEC 62149 series, published under the general title *Fibre optic active components and devices – Performance standards*. This series consists of Part 1, devoted to general requirements, and various additional parts, specific to individual module families.

Part 1: General and guidance

Part 2: Discrete vertical cavity surface emitting laser devices

Part 3: 2,5 Gbit/s modulator-integrated laser diode transmitters

Part 4: 1 300-nm transceivers for Gigabit Ethernet application

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

Part 6: 650-nm 250-Mbit/s plastic optical fibre transceivers

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

Les émetteurs-récepteurs à fibres optiques en plastique sont utilisés pour convertir les signaux électriques en signaux optiques et vice versa. La présente partie de la CEI 62149 couvre les normes de fonctionnement concernant les émetteurs-récepteurs dans le cadre des applications des fibres optiques en plastique.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 62149-6:2003

## INTRODUCTION

Plastic optical fibre transceivers are used to convert electrical signals into optical signals and vice-versa. This part of IEC 62149 covers the performance standards for transceivers for plastic optical fibre applications.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 62149-6:2003

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

## Partie 6: Émetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s à fibres optiques en plastique

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62149 spécifie les normes de fonctionnement applicables aux émetteurs-récepteurs de 650 nm 250 Mbit/s dans le cadre des applications des fibres optiques en plastique. Elle donne les définitions des paramètres qui s'appliquent, ainsi que les conditions, les sévérités et les critères d'acceptation/défaillance, qui sont clairement définis. Les essais sont prévus pour être réalisés à titre de vérification initiale de la conception, aux fins de démontrer l'aptitude du produit à satisfaire aux exigences des normes de fonctionnement.

Un produit qui répond à toutes les exigences des normes de fonctionnement peut être déclaré conforme à ces normes, mais il convient alors qu'il soit contrôlé par un programme d'assurance et 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 60068-2-20: *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60793-2 (toutes les parties): *Fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produits*

CEI 60950 (toutes les parties): *Matériels de traitement de l'information - Sécurité*

MIL-STD-883: *Microcircuits*

UL 94: *Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances*

### 3 Symboles

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 62149, les symboles suivants s'appliquent:

$E_x$	Facteur d'extinction
$P_o$	Puissance d'injection de la fibre
$HR$	Humidité relative
$S$	Sensibilité du récepteur
$T_{amb}$	Température ambiante
$T_{CASE}$	Température de fonctionnement du boîtier
$t_f$	Temps de montée

## FIBRE OPTIC ACTIVE COMPONENTS AND DEVICES – PERFORMANCE STANDARDS –

### Part 6: 650-nm 250-Mbit/s plastic optical fibre transceivers

#### 1 Scope

This part of IEC 62149 specifies the performance standards for 650 nm 250 Mbps transceivers for plastic optical fibre application. It specifies the parameters which apply, with clearly defined conditions, severities, and pass/fail criteria. The tests are intended to be run as an initial design verification to prove any product's ability to satisfy the performance standard's requirements.

A product that has been shown to meet all the requirements of a performance standard can be declared as complying with the performance standard, but 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 60068-2-20: *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

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

IEC 60950 (all parts): *Safety of information technology equipment*

MIL-STD-883: *Microcircuits*

UL 94: *Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances*

#### 3 Symbols

For the purpose of this part of IEC 62149, the following symbols apply:

$E_x$	Extinction ratio
$P_o$	Fibre launched power
$RH$	Relative humidity
$S$	Receiver sensitivity
$T_{amb}$	Ambient temperature
$T_{CASE}$	Operating case temperature
$t_f$	Fall time

$t_r$	Temps de descente
$T_{stg}$	Température de stockage
$V_{CC}$	Tension d'alimentation
$V_I$	Tension d'entrée des données
$V_{IH}-V_{CC}$	Tension d'entrée des données (haute)
$V_{IL}-V_{CC}$	Tension d'entrée des données (basse)
$V_{nom}$	Tension nominale de fonctionnement
$V_{OH}-V_{CC}$	Tension de sortie des données (haute)
$V_{OL}-V_{CC}$	Tension de sortie des données (basse)
$\Delta\lambda$	Largeur de bande du rayonnement spectral
$\lambda_c$	Longueur d'onde centrale

## 4 Paramètres du produit

### 4.1 Valeurs limites absolues

Les valeurs limites (maximales et/ou minimales) absolues, qui sont données dans le Tableau 1, signifient qu'aucun dommage catastrophique n'a lieu si le produit est soumis à ces valeurs limites pendant de courtes périodes, à condition que chaque paramètre limite soit en isolation et que tous les autres paramètres aient des valeurs situées dans les plages de fonctionnement normales.

Il ne faut pas en déduire que les valeurs limites de plusieurs paramètres peuvent être appliquées en même temps.

**Tableau 1 – Valeurs limites absolues**

Paramètres	Symboles	Prescriptions		Unités
		Minimum	Maximum	
Température de fonctionnement du boîtier	$T_{CASE}$	a	a	°C
Température de stockage	$T_{stg}$	–40	85	°C
Tension d'alimentation	$V_{CC}$	–0,5	7,0	V
Tension d'entrée des données	$V_I$	–0,5	$V_{CC}+0,5$	V
<sup>a</sup> Ces valeurs doivent être spécifiées par chaque vendeur.				

$t_r$	Rise time
$T_{\text{stg}}$	Storage temperature
$V_{\text{CC}}$	Power supply voltage
$V_I$	Data input voltage
$V_{\text{IH}}-V_{\text{CC}}$	Data input voltage (high)
$V_{\text{IL}}-V_{\text{CC}}$	Data input voltage (low)
$V_{\text{nom}}$	Nominal operating voltage
$V_{\text{OH}}-V_{\text{CC}}$	Data output voltage (high)
$V_{\text{OL}}-V_{\text{CC}}$	Data input voltage (low)
$\Delta\lambda$	Spectral radiation bandwidth
$\lambda_c$	Central wavelength

## 4 Product parameters

### 4.1 Absolute limiting ratings

Absolute limiting (maximum and/or minimum) ratings, which are listed in Table 1, imply that no catastrophic damage will occur if the product is subject to these ratings for short periods, provided each limiting is applied separately and all other parameters have values within their ranges of variability.

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	Requirement		Unit
		Minimum	Maximum	
Operating case temperature	$T_{\text{CASE}}$	a	a	°C
Storage temperature	$T_{\text{stg}}$	–40	85	°C
Power supply voltage	$V_{\text{CC}}$	–0,5	7,0	V
Data input voltage	$V_I$	–0,5	$V_{\text{CC}} + 0,5$	V
<sup>a</sup> This shall be specified by each vendor.				

## 4.2 Environnement de fonctionnement

**Tableau 2 – Conditions environnementales de fonctionnement**

Paramètres	Symboles	Minimum	Maximum	Unités
Tension d'alimentation <sup>a</sup>	$V_{CC}$	$(V_{nom} - 5 \%)$	$(V_{nom} + 5 \%)$	V
Température ambiante	$T_{amb}$	0	70	°C
Humidité relative <sup>b</sup>	$HR$	5	95	%
<sup>a</sup> Tensions nominales de fonctionnement ( $V_{nom}$ ) de 5 V appliquées.				
<sup>b</sup> Pas de condensation permise.				

## 4.3 Spécification fonctionnelle

Les spécifications données dans le Tableau 3 décrivent les prescriptions de fonctionnement, qui doivent être remplies aux conditions environnementales de fonctionnement spécifiées dans le Tableau 2.

**Tableau 3 – Spécifications de fonctionnement**

Paramètres	Condition $T_{case} = 25 \text{ °C}$ , si pas sauf spécification contraire	Symboles	Minimum	Maximum	Unités	
Vitesse de transmission			1	250	Mb/s	
Distance de transmission	SI-POF <sup>a</sup>			50	m	
	GI-HPCF <sup>b</sup>			100	m	
Puissance d'injection de la fibre	SI-POF, 50 cm <sup>a, e</sup>	$P_O$	-9	-3	dBm	
	GI-HPCF, 50 cm <sup>b, e</sup>	$P_O$	-21	-15	dBm	
Longueur d'onde centrale		$\lambda_C$	640	660	nm	
Largeur de bande du rayonnement spectral		$\Delta\lambda$		40	nm	
Temps de montée	10 % - 90 % <sup>c, e</sup>	$t_r$		3,0	ns	
Temps de descente	90 % - 10 % <sup>c, e</sup>	$t_f$		3,0	ns	
Facteur d'extinction <sup>c</sup>		$E_x$	10		dB	
Surcharge	SI-POF, BER = $10^{-12}$ <sup>a, c</sup>		-2		dBm	
	GI-HPCF, BER = $10^{-12}$ <sup>b, c</sup>		-14		dBm	
Sensibilité du récepteur	SI-POF, BER = $10^{-12}$ <sup>a, c</sup>	S		-21	dBm	
	GI-HPCF, BER = $10^{-12}$ <sup>b, c</sup>	S		-24	dBm	
Tension d'entrée des données (haute)		$V_{IH}-V_{CC}$	-1,070	-0,840	V	
Tension d'entrée des données (basse)		$V_{IL}-V_{CC}$	-1,950	-1,570	V	
Tension de sortie des données (haute) <sup>d</sup>		$V_{OH}-V_{CC}$	-1,100	-0,880	V	
Tension de sortie des données (basse) <sup>d</sup>		$V_{OL}-V_{CC}$	-1,840	-1,620	V	

<sup>a</sup> Utilisant le POF défini par la CEI 60793-2 Catégorie A4d.

<sup>b</sup> Utilisant le HPCF défini par la CEI 60793-2 Catégorie A3c.

<sup>c</sup> 250Mb/s, NRZ, 2<sup>7</sup>-1, PRBS, Densité cible ½.

<sup>d</sup> Sorties compatibles avec les entrées ECL et PECL.

<sup>e</sup> Référence: CEI 61280.



## 4.2 Operating environment

**Table 2 – Operating environment**

Parameter	Symbol	Minimum	Maximum	Unit
Power supply voltage <sup>a</sup>	$V_{CC}$	$(V_{nom} - 5 \%)$	$(V_{nom} + 5 \%)$	V
Ambient temperature	$T_{amb}$	0	70	°C
Relative humidity <sup>b</sup>	$RH$	5	95	%
<sup>a</sup> Nominal operating voltages ( $V_{nom}$ ) of 5 V apply.				
<sup>b</sup> No condensation allowed.				

## 4.3 Functional specification

The specifications given in Table 3 describe the functional requirements which shall be satisfied for the operating environmental conditions specified in Table 2.

**Table 3 – Functional specification**

Parameter	Condition $T_{case} = 25 \text{ °C}$ , unless otherwise specified	Symbol	Minimum	Maximum	Unit
Transmission speed			1	250	Mb/s
Transmission distance	SI-POF <sup>a</sup>			50	m
	GI-HPCF <sup>b</sup>			100	m
Fibre launched power	SI-POF, 50 cm <sup>a, e</sup>	$P_o$	–9	–3	dBm
	GI-HPCF, 50 cm <sup>b, e</sup>	$P_o$	–21	–15	dBm
Central wavelength		$\lambda_c$	640	660	nm
Spectral radiation bandwidth		$\Delta\lambda$		40	nm
Rise time	10 % - 90 % <sup>c, e</sup>	$t_r$		3,0	ns
Fall time	90 % - 10 % <sup>c, e</sup>	$t_f$		3,0	ns
Extinction ratio		$E_X$	10		dB
Overload	SI-POF, BER = $10^{-12}$ <sup>a, c</sup>		–2		dBm
	GI-HPCF, BER = $10^{-12}$ <sup>b, c</sup>		–14		dBm
Receiver sensitivity	SI-POF, BER = $10^{-12}$ <sup>a, c</sup>	$S$		–21	dBm
	GI-HPCF, BER = $10^{-12}$ <sup>b, c</sup>	$S$		–24	dBm
Data input voltage (high)		$V_{IH}-V_{CC}$	–1,070	–0,840	V
Data input voltage (low)		$V_{IL}-V_{CC}$	–1,950	–1,570	V
Data output voltage (high) <sup>d</sup>		$V_{OH}-V_{CC}$	–1,100	–0,880	V
Data output voltage (low) <sup>d</sup>		$V_{OL}-V_{CC}$	–1,840	–1,620	V
<sup>a</sup> Using the <i>POF</i> Defined IEC 60793-2 Category A4d.					
<sup>b</sup> Using the <i>HPCF</i> Defined IEC 60793-2 Category A3c.					
<sup>c</sup> 250 Mb/s, <i>NRZ</i> , 2 <sup>7</sup> -1, <i>PRBS</i> , Mark density ½.					
<sup>d</sup> Output compatibles with <i>ECL</i> and <i>PECL</i> input.					
<sup>e</sup> Reference: IEC 61280.					

## 4.4 Diagrammes

### 4.4.1 Diagramme schématique: Section du récepteur

Un exemple représentatif de la section du récepteur est donné à la Figure 1.

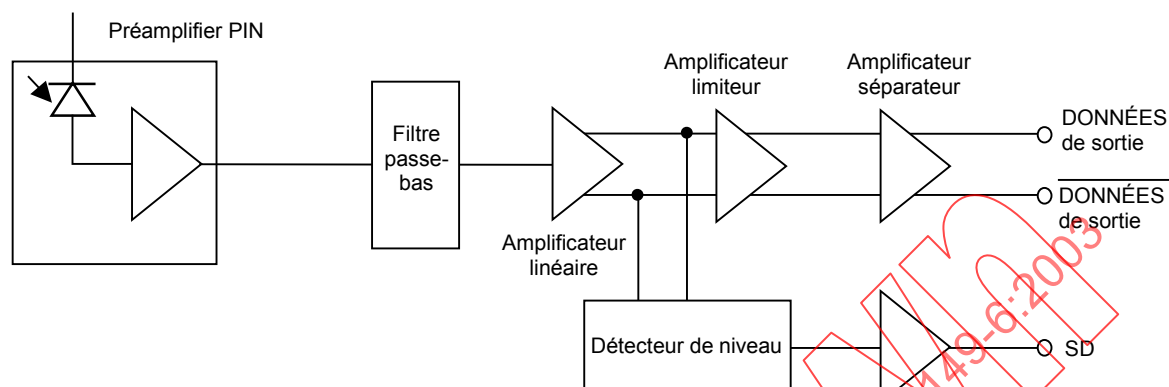


Figure 1 – Diagramme schématique de la section du récepteur

### 4.4.2 Diagramme schématique: Section d'émetteur

Un exemple représentatif de la section de l'émetteur est donné à la Figure 2.

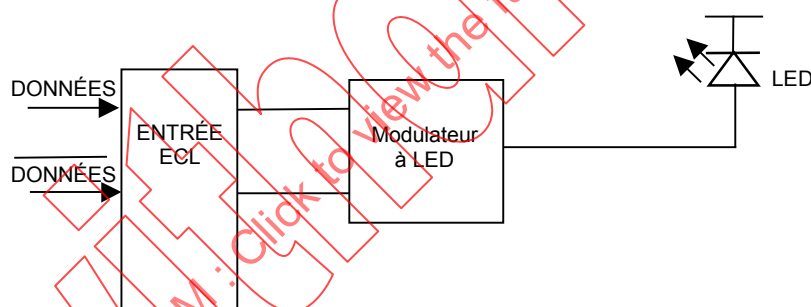


Figure 2 – Diagramme schématique de la section d'émetteur

## 5 Essais

La qualification et la caractérisation initiales doivent être entreprises lorsqu'une norme de construction a été menée à bien et, par conséquent, jusqu'à sa version « définitive ». Le suivi de qualification est effectué au moyen de programmes d'essai périodiques. Les conditions d'essai pour tous les essais, sauf indications contraires, sont fixées à  $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

### 5.1 Essais de caractérisation

La caractérisation doit comporter au moins 20 émetteurs-récepteurs provenant d'au moins 3 lots différents de fabrication. Les conditions des essais de caractérisation applicables à la section de l'émetteur et à la section du récepteur sont détaillées, respectivement, dans les Tableaux 4 et 5.

## 4.4 Diagrams

### 4.4.1 Schematic diagram: Receiver section

A representative example of a receiver section is shown in Figure 1.

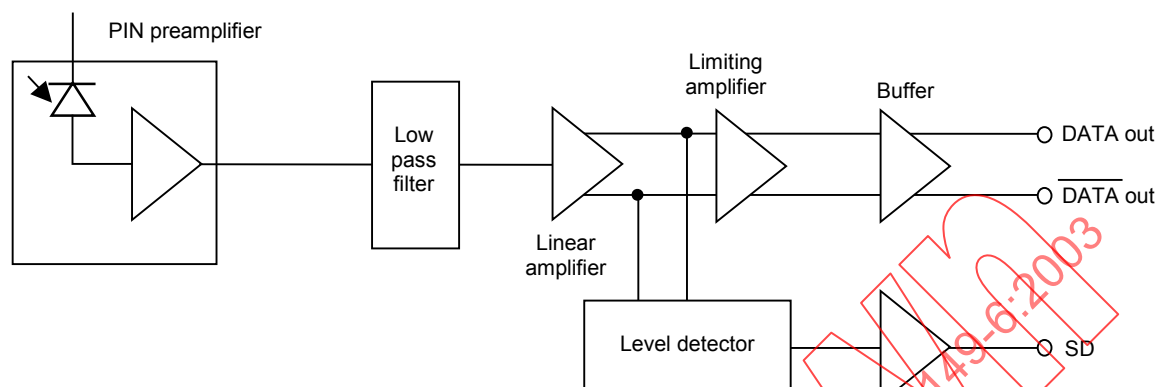


Figure 1 – Receiver section schematic diagram

### 4.4.2 Schematic diagram: Transmitter section

A representative example of a transmitter section is shown in Figure 2.

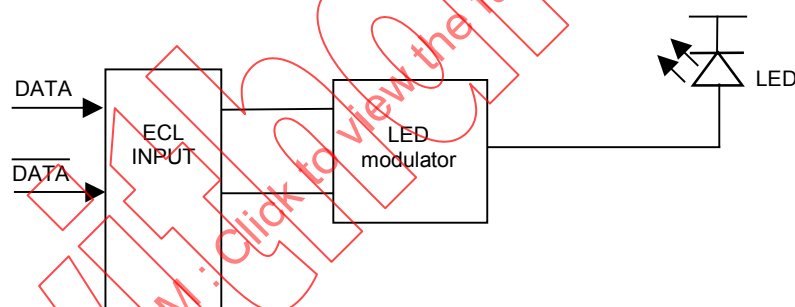


Figure 2 – Transmitter section schematic diagram

## 5 Testing

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  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 5.1 Characterization testing

Characterization shall be carried out on at least 20 transceivers taken from at least three different manufacturing lots. The characterization test conditions applying to the transmitter section and the receiver section are listed in Tables 4 and 5 respectively.

### 5.1.1 Caractérisation: Section d'émetteur

**Tableau 4 – Essais de caractérisation de la section d'émetteur**

Paramètres	Conditions d'essai	Limite minimum de l'essai	Limite maximum de l'essai	Unités
	Un minimum de 20 dispositifs pour mesurer à $T_{CASE} = (0 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $V_{cc}$ à $(V_{nom} - 5 \%) V$ et $(V_{nom}) V$ et $(V_{nom} + 5 \%) V$			
Puissance d'injection de la fibre	Modulation PRBS 27-1 à 250 Mbit/s	SI-POF, 50 cm	-9,0	dBm
		GI-HPCF, 50 cm	-21,0	
Longueur d'onde centrale	Modulation PRBS 27-1 à 250 Mbit/s	640	660	nm
Largeur de bande du rayonnement spectral	Modulation PRBS 27-1 à 250 Mbit/s		40	nm
Facteur d'extinction	Onde carrée à 250 Mbit/s	10		DB

<sup>a</sup> Le lot de fabrication doit être spécifié par chaque vendeur.

### 5.1.2 Caractérisation: Section du récepteur

**Tableau 5 – Essais de caractérisation de la section du récepteur**

Paramètres	Conditions d'essai	Limite minimum de l'essai	Limite maximum de l'essai	Unités
	Un minimum de 20 dispositifs pour mesurer à $T_{CASE} = (0 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $V_{cc}$ à $(V_{nom} - 5 \%) V$ et $(V_{nom}) V$ et $(V_{nom} + 5 \%) V$			
Sensibilité du récepteur à 1E-12 BER	Modulation PRBS NRZ à 250 Mbit/s en prenant pour hypothèse une source du facteur d'atténuation de 10 dB	SI-POF	-21,0	dBm
		GI-HPCF	-24,0	
Niveau de détection de signal haut	Rapporté à $V_{cc}$ , adapté à 50 $\Omega$ en sortie pour $(V_{cc} - 2) V$ ou équivalent.	-1,10	-0,88	V
Niveau de détection de signal bas	Rapporté à $V_{cc}$ , adapté à 50 $\Omega$ en sortie pour $(V_{cc} - 2) V$ ou équivalent.	-1,84	-1,62	V
Niveau de détection de signal au seuil	PRBS NRZ à modulation 250 Mbit/s en prenant pour hypothèse un facteur d'atténuation de 10 dB		-30,0	dBm
Niveau de détection de signal en hystérésis	PRBS NRZ à modulation 250 Mbit/s en prenant pour hypothèse un facteur d'atténuation de 10 dB		-	dB
Erreurs d'entrée: maximum	Portes pour 3 s utilisant une source de facteur d'atténuation de 9 dB.	SI-POF: $P_{opt}$ réglé à -2,4 dBm	3	
		GI-HPCF: $P_{opt}$ réglé à -14,4 dBm		
Temps de montée et de descente	10 % à 90 %		3,5	Ns

<sup>a</sup> Le lot de fabrication doit être spécifié par chaque vendeur.

## 5.2 Essais de fonctionnement

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

La séquence des essais est donnée au Tableau 6.

### 5.1.1 Characterization: Transmitter section

**Table 4 – Transmitter section characterization tests**

Parameter	Test conditions		Test limit Minimum	Test limit Maximum	Unit
	A minimum of 20 devices to be measured at $T_{CASE} = (0 \pm 2) ^\circ C$ , $(25 \pm 2) ^\circ C$ and $(70 \pm 2) ^\circ C$ and $V_{CC}$ at $(V_{nom} - 5 \%) V$ and $(V_{nom}) V$ and $(V_{nom} + 5 \%) V$ <sup>a</sup>				
Fibre launched power	PRBS 27-1 at 250 Mbit/s modulation	SI-POF, 50 cm	-9,0	-3,0	dBm
		GI-HPCF, 50 cm	-21,0	-15,0	
Central wavelength	PRBS 27-1 at 250 Mbit/s modulation		640	660	nm
Spectral radiation bandwidth	PRBS 27-1 at 250 Mbit/s modulation			40	nm
Extinction ratio	250 Mbit/s square wave		10		DB

<sup>a</sup> Manufacturing lot shall be specified by each vendor.

### 5.1.2 Characterization: Receiver section

**Table 5 – Receiver section characterization tests**

Parameter	Test conditions		Test limit Minimum	Test limit Maximum	Unit
	A minimum of 20 devices to be measured at $T_{CASE} = (0 \pm 2) ^\circ C$ , $(25 \pm 2) ^\circ C$ and $(70 \pm 2) ^\circ C$ and $V_{CC}$ at $(V_{nom} - 5 \%) V$ and $(V_{nom}) V$ and $(V_{nom} + 5 \%) V$ <sup>a</sup>				
Receiver sensitivity at 1E-12 BER	PRBS modulation NRZ at 250 Mbit/s assuming 10 dB extinction ratio source	SI-POF		-21,0	dBm
		GI-HPCF		-24,0	
Signal detect level high	Referenced to $V_{CC}$ , output 50 $\Omega$ terminated to $(V_{CC}-2) V$ or equivalent		-1,10	-0,88	V
Signal detect level low	Referenced to $V_{CC}$ , output 50 $\Omega$ terminated to $(V_{CC}-2) V$ or equivalent		-1,84	-1,62	V
Signal detect on threshold	PRBS modulation NRZ at 250 Mbit/s assuming 10 dB extinction ratio source			-30,0	dBm
Signal detect hysteresis	PRBS modulation NRZ at 250 Mbit/s assuming 10 dB extinction ratio source			–	dB
Maximum input errors	Gate for 3 seconds using 9 dB extinction ratio source.	SI-POF: $P_{opt}$ set to -2,4 dBm		3	
		GI-HPCF: $P_{opt}$ set to -14,4 dBm			
Rise and fall time	10 % to 90 %			3.5	Ns

<sup>a</sup> Manufacturing lot shall be specified by each vendor.

## 5.2 Performance testing

Performance testing is undertaken when characterization testing is complete.

Test sequencing is given in Table 6.

### 5.2.1 Taille d'échantillon, mise en séquence et regroupement

Les tailles d'échantillon, la mise en séquence et le regroupement à utiliser pour les essais doivent être comme spécifié dans le Tableau A.1. Les échantillons peuvent être soit constitués de nouveaux produits, soit provenir d'un essai précédent.

Un nombre total de 86 émetteurs-récepteurs (82 + 4 de contrôle) est exigé pour les essais de fonctionnement. Des dispositifs de contrôle sont utilisés pour déterminer la répétabilité des mesures.

### 5.2.2 Essais de fonctionnement

**Tableau 6 – Plan d'essai de fonctionnement**

N°	Essais	Exigences	Vari- ation	Unité	Détails
0	Essai complet E/O par exigences d'essai de caractérisation	Répond à la spécification			Essais effectués à 0 °C, 25 °C, 70 °C
1	Soudabilité	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$ Inspection visuelle	1 2	dB dB	MIL-STD-883D, Méthode 2003, vieillissement à la vapeur d'eau non exigé
2	Connecteur accouplé/désaccouplé	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	500 cycles. Nettoyer et mesurer le côté émission tous les 50 cycles. Même connecteur
3	ESD	Essai E/O 0 °C, 25 °C, 70 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	MIL-STD-883D, Méthode HBM 500 V
4	Inflammabilité				Class UL94-V
5	Chocs mécaniques	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	MIL-STD-883D, Méthode 2002, 1 500g 1,0 ms 5 × par axe
6	Vibrations	Essai E/O 0 °C, 25 °C, 70 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	MIL-STD-883D, Méthode 2007, 20 g 20 Hz – 2 000 Hz 4 min par cycle, 4 cycles par axe
7	Résistance à la chaleur de soudage	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	CEI 60068-2-20, Méthode 1A, 260 °C 10 s
8	Cycle rapide de température 500 cycles	Essai E/O 0 °C, 25 °C, 70 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	MIL-STD-883D, Méthode 1010, –40 °C/+85 °C 500 cycles
9	Endurance aux haute températures 500 h	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	70 °C, $V_{cc} = (V_{op} + 5 \% V_{op})$
10	Endurance aux hautes températures 1 000 h	Essai E/O 0 °C, 25 °C, 70 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	Comme l'essai 12, plus 500 h
11	Stockage au froid 500 h	Essai EO 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	–20 °C
12	Stockage au froid 1 000 h	Essai EO 0 °C, 25 °C, 70 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	Comme l'essai 11, plus 500 h
13	Chaleur humide 168 h	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	MIL-STD-883D, Méthode 103, 40 °C / 95 % HR $V_{cc} = (V_{op} + 5 \% V_{op})$
14	Chaleur humide 500 h	Essai E/O 25 °C $\Delta S$ $\Delta P_o$	1 2	dB dB	Comme l'essai 13, plus 332 h

## 6 Sécurité

Tous les produits qui répondent à la présente norme doivent être conformes à la CEI 60950.