

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Optical circuit boards – Basic test and measurement procedures –  
Part 2-4: Optical transmission test for optical circuit boards without input/output  
fibres**

**Cartes à circuits optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures –  
Partie 2-4: Essai de transmission optique des cartes à circuits optiques sans  
fibres d'entrée/sortie**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

S

---

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-83220-868-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms, definitions and abbreviations .....	6
3.1 Terms and definitions .....	6
3.2 Abbreviations .....	7
4 Measurement conditions.....	7
5 Inspection methods .....	8
5.1 Equipment.....	8
5.1.1 Light source system.....	9
5.1.2 Observation system .....	10
5.1.3 Data processing unit.....	11
5.1.4 Unit for holding the sample .....	12
5.2 Measurement procedures of relative optical loss .....	12
5.2.1 Preparation of light source.....	12
5.2.2 Preparation of the optical observation system measuring equipment .....	13
5.2.3 Measuring coordinates of I/O ports .....	13
5.2.4 Capturing of optical images for control sample and samples to be measured .....	13
5.2.5 Image data processing (detection of I/O port range) .....	14
5.2.6 Calculation of relative loss.....	14
5.3 Evaluation of pass or fail .....	15
Annex A (informative) Example of an optical transmission test for an OCB without I/O fibres .....	16
Annex B (informative) Measurement of input and output ports in offset positions .....	19
Bibliography.....	21
Figure 1 – Optical transmission test system without I/O fibres for surface I/O type OCB .....	8
Figure 2 – Optical transmission test system without I/O fibres for end-face I/O type OCB .....	9
Figure 3 – Schematic diagram of measurement of uniformity of illumination area .....	10
Figure 4 – Example of obtained uniformity of illumination area .....	10
Figure 5 – Example of obtained sensitivity of an image sensor (input uniformity within 1 %).....	11
Figure 6 – Position alignment of light source.....	13
Figure 7 – Example of captured image and extracted I/O port range by image binarization .....	14
Figure 8 – Calculation of the total detected intensity of extracted I/O port range from detected intensity for each pixel.....	15
Figure A.1 – Example of relative optical loss measurement.....	17
Figure A.2 – Example of reproducibility of relative optical loss measurement .....	18
Figure B.1 – Ray traces for OCBs with mirror having designated mirror angle (left) and not designated one (right).....	19
Figure B.2 – Difference of focus positions between without offset and with offset .....	20
Figure B.3 – Optical images at surface of OCB plane (without offset) and offset position (with offset).....	20

Table A.1 – Observation system .....	16
Table A.2 – Light source .....	16
Table A.3 – Samples to be measured.....	16

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**OPTICAL CIRCUIT BOARDS –  
BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –**
**Part 2-4: Optical transmission test for optical circuit boards  
without input/output fibres**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62496-2-4 has been prepared by IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86/449/FDIS	86/456/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 the IEC 62496 series, published under the general title *Optical circuit boards – Basic test and measurement procedures*, can be found on the IEC website.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## **OPTICAL CIRCUIT BOARDS – BASIC TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES –**

### **Part 2-4: Optical transmission test for optical circuit boards without input/output fibres**

#### **1 Scope**

This part of IEC 62496 specifies the test method to decide whether to pass or fail an optical circuit board using direct illumination by a light. The input ports are directly illuminated and the optical intensity from the output ports of the optical circuit board is monitored using an area image sensor. Excess optical losses are calculated from total detected intensities of light from a sample to be measured and from a control sample. This method is used to illuminate uniformly the input port of the optical circuit board (OCB) with a larger area than the core area, obtain the radiance of an area image from the corresponding output port of the OCB using an area image sensor, and evaluate whether to pass or fail using the radiance obtained compared to that of a control sample.

The advantage of this test method is that the alignment procedure between a launch fibre and the OCB is not necessary.

#### **2 Normative references**

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	24
1 Domaine d'application .....	26
2 Références normatives .....	26
3 Termes, définitions et abréviations .....	26
3.1 Termes et définitions .....	26
3.2 Abréviations .....	27
4 Conditions de mesure .....	28
5 Méthodes d'examen .....	28
5.1 Equipement .....	28
5.1.1 Système de source de rayonnement lumineux .....	29
5.1.2 Système d'observation .....	31
5.1.3 Système de traitement de données .....	32
5.1.4 Système de maintien de l'échantillon .....	32
5.2 Procédures de mesure de l'affaiblissement optique relatif .....	32
5.2.1 Préparation de la source de lumière .....	32
5.2.2 Préparation de l'équipement de mesure du système d'observation optique .....	33
5.2.3 Coordonnées de mesure des ports d'E/S .....	33
5.2.4 Capture d'images optiques pour l'échantillon témoin et les échantillons à mesurer .....	34
5.2.5 Traitement des données d'image (détection de la plage des ports d'E/S) .....	34
5.2.6 Calcul de l'affaiblissement relatif .....	34
5.3 Evaluation de l'acceptation ou du rejet .....	35
Annexe A (informative) Exemple d'essai de transmission optique d'une OCB sans fibres d'E/S .....	36
Annexe B (informative) Mesure des ports d'entrée et de sortie en position décalée .....	39
Bibliographie .....	41
Figure 1 – Système d'essai de transmission optique sans fibres E/S destiné aux OCB de type E/S en surface .....	28
Figure 2 – Système d'essai de transmission optique sans fibres E/S destiné aux OCB de type E/S en extrémité .....	29
Figure 3 – Diagramme schématique de la mesure de l'uniformité de la surface d'éclairement .....	30
Figure 4 – Exemple d'uniformité obtenue de la surface d'éclairement .....	30
Figure 5 – Exemple de sensibilité obtenue d'un capteur d'image (uniformité d'entrée indiquée à 1 % près) .....	31
Figure 6 – Alignement en position de la source de rayonnement lumineux .....	33
Figure 7 – Exemple d'image capturée et de plage de port d'E/S extraite par le biais de la binarisation d'image .....	34
Figure 8 – Calcul de l'intensité totale détectée de la plage du port d'E/S extraite à partir de l'intensité détectée pour chaque pixel .....	35
Figure A.1 – Exemple de mesure de l'affaiblissement optique relatif .....	37
Figure A.2 – Exemple de reproductibilité de la mesure de l'affaiblissement optique relatif .....	38

Figure B.1 – Trajectoire des rayons pour les OCB avec un miroir présentant un angle désigné (à gauche) et un miroir présentant un angle non désigné (à droite).....	39
Figure B.2 – Différence de position du point focal entre un système sans décalage et un système avec décalage.....	40
Figure B.3 – Images optiques au niveau de la surface du plan de l'OCB (sans décalage) et de la position décalée (avec décalage) .....	40
Tableau A.1 – Système d'observation .....	36
Tableau A.2 – Source de rayonnement lumineux .....	36
Tableau A.3 – Echantillons à mesurer.....	36



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CARTES À CIRCUITS OPTIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –

#### Partie 2-4: Essai de transmission optique des cartes à circuits optiques sans fibres d'entrée/sortie

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62496-2-4 a été établie par le comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86/449/FDIS	86/456/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62496, publiée sous le titre général *Cartes à circuits optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures*, est disponible sur le site internet de la CEI.

Les futures normes de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors de la prochaine édition.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Il convient donc que les utilisateurs impriment ce document en utilisant une imprimante couleur.**

## **CARTES À CIRCUITS OPTIQUES – PROCÉDURES FONDAMENTALES D'ESSAIS ET DE MESURES –**

### **Partie 2-4: Essai de transmission optique des cartes à circuits optiques sans fibres d'entrée/sortie**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de la CEI 62496 spécifie la méthode d'essai utilisée pour déterminer l'acceptation ou le rejet d'une carte à circuits optiques en la soumettant à l'éclairage direct d'une lampe. On soumet les ports d'entrée à un éclairage direct et on surveille l'intensité optique issue des ports de sortie de la carte à circuits optiques à l'aide d'un capteur d'image bidimensionnel. On calcule ensuite les affaiblissements optiques excédentaires à partir de la somme des intensités lumineuses détectées sur un échantillon à mesurer et sur un échantillon témoin. Cette méthode permet d'éclairer uniformément le port d'entrée de la carte à circuits optiques (OCB) sur une surface supérieure à celle du cœur, d'obtenir la luminance de l'image bidimensionnelle issue du port de sortie correspondant de l'OCB à l'aide d'un capteur d'image bidimensionnel, et d'évaluer s'il faut accepter ou rejeter la carte en comparant la luminance obtenue à celle d'un échantillon témoin.

Cette méthode d'essai a pour avantage de ne pas nécessiter d'alignement entre une fibre d'injection et l'OCB.

#### **2 Références normatives**

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*