

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Optical circuit boards –
Part 4: Interface standards – General and guidance**

**Cartes à circuits optiques –
Partie 4: Normes d'interface – Généralités et lignes directrices**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62496-4:2011



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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



**Optical circuit boards –
Part 4: Interface standards – General and guidance**

**Cartes à circuits optiques –
Partie 4: Normes d'interface – Généralités et lignes directrices**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-88912-317-9

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
3.1 General definitions	6
3.2 Core shape definitions.....	7
4 Coordinates of I/O ports of waveguide OCB.....	9
4.1 Structural types of waveguide OCB	9
4.2 Origin point and coordinate axis	11
4.2.1 General	11
4.2.2 Origin point and coordinate axis by internal coordinate	12
4.2.3 Origin point and axis by external coordinate	14
4.2.4 Origin point and axis employing both internal and external coordinates.....	15
5 Misalignment angle of I/O ports	16
5.1 General.....	16
5.2 Misalignment angle of I/O port in edge type.....	16
5.3 Misalignment angle in surface type I/O port.....	18
6 Mirror angle.....	19
7 Hole	21
8 Dimensioning system.....	22
9 Gauges	22
10 Tolerance grade of the OCB	22
10.1 General.....	22
10.2 Shape accuracy of the OCB body of fibre flexible OCB.....	23
10.3 Position accuracy of the OCB port/I/O port of fibre flexible OCB	23
10.4 Length accuracy of the OCB tails of fibre flexible OCB	24
Annex A (normative) OCB interfaces.....	25
Annex B (informative) Example of the OCB.....	28
Bibliography.....	30
Figure 1 – Examples of shapes of square core (quasi-square made by extrapolation or interpolation)	8
Figure 2 – Examples of shapes of circular core.....	8
Figure 3 – Six structural parameters of square core shape of waveguide OCB.....	9
Figure 4 – Example of OCB with end face I/O ports at edge of board	10
Figure 5 – Example of OCB with end face I/O type.....	10
Figure 6 – Example of OCB with surface I/O ports	11
Figure 7 – Example of OCB with surface I/O ports	11
Figure 8 – Definition of origin point 1): A specific port is used as the origin point	12
Figure 9 – Definition of origin point 2): Determination of an origin point at a place where there is no port (a mid-point of adjacent two ports at the centre of bottom line is used as the origin)	13

Figure 10 – Definition of the direction of coordinate axis 1): Use the direction of alignment of multiple ports	13
Figure 11 – Definition of direction of coordinate axis 2): Along a specific optical circuit (only if the wire is recognizable).....	13
Figure 12 – Origin point and coordinate axis (1).....	14
Figure 13 – Origin point and coordinate axis (2).....	14
Figure 14 – Origin point and direction of coordinate axis (combination of Figure 12 and Figure 13).....	15
Figure 15 – Use of both internal coordinate and external coordinate systems: Internal for the origin point (a specific optical input/output port) and external for the direction of the axis (dedicated structures).....	15
Figure 16 – Use of both internal coordinate and external coordinate systems: Internal for the origin point (coordinates of a specific optical input/output port) and external for the direction of the axis (periphery of the board)	16
Figure 17 – Definition of misalignment angle of I/O port in edge type	17
Figure 18 – Definition of vertical and horizontal rotational misalignment angle of I/O port in edge type.....	17
Figure 19 – Definition of misalignment angle of I/O port in surface type	18
Figure 20 – Definition of longitudinal and lateral misalignment angle of I/O port in surface type	19
Figure 21 – Mirror angle 1.....	19
Figure 22 – Mirror angle 2.....	19
Figure 23 – Mirror angle 3.....	20
Figure 24 – Mirror angle 4.....	20
Figure 25 – Mirror tilt angle.....	21
Figure 26 – Example of optical alignment hole	21
Figure 27 – Hole and objects to be measured	22
Figure 28 – Classification of shape accuracy of OCB body of fibre flexible OCB	23
Figure B.1 – Example of the fibre flexible OCB	28
Figure B.2 – Origin point and coordinate for the fibre flexible OCB.....	29
Table 1 – The coordinate system, origin point and coordinate axis.....	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL CIRCUIT BOARDS –

Part 4: Interface standards – General and guidance

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 62496-1 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
86/379/FDIS	86/386/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 the parts in the IEC 62496 series, under the general title *Optical circuit boards*, can be found on the IEC website.

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

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

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62496-4:2011

OPTICAL CIRCUIT BOARDS –

Part 4: Interface standards – General and guidance

1 Scope

This part of IEC 62496 covers general information on the subject of Optical Circuit Board (OCB) interfaces. It includes normative references, definitions and rules for creating and interpreting the standard drawings.

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 60793-1-45, *Optical fibres – Part 1-45: Measurement methods and test procedures – Mode field diameter*

3 Terms and definitions

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

3.1 General definitions

3.1.1

OCB interface

sizes and relative locations for the features comprising the OCB. It also includes the location of the coordinates of the alignment mark

3.1.2

OCB body

portion of an OCB where optical fibres/waveguides are fixed/fabricated to form an optical routing pattern. The typical shape of an OCB body is rectangular

3.1.3

shape of the OCB body

outline of the OCB body which consists of a straight line and a curved line

NOTE The straight line is defined by coordinates of start point and end point, and the curved line is defined by the coordinates of the start and the end points of the curve and by radius of curvature.

3.1.4

OCB tail

(OCB leg)

projection from the OCB body for interconnection with optical fibre cables and/or optical components

3.1.5

length of the OCB tail

distance between the edge of an OCB body and the end of the OCB tail protruding from the edge of the OCB body

NOTE If the OCB tail has a mark in the vicinity of its end, the OCB tail length is the distance between the mark and the end of the OCB body.

3.1.6

OCB port

position on the edge of the OCB body where OCB tails protrude from the OCB body

NOTE Relative positional accuracy between the OCB port and alignment mark or origin point is important for connection with other boards or devices. The OCB port is defined only for the fibre flexible OCB.

3.1.7

position of the OCB port

coordinates at the intersectional point of the central axis of the optical fibre and the edge of the OCB body

NOTE The coordinates of the OCB port consisting of closely arrayed fibres shall be defined by the coordinates of the OCB port closest to the origin point.

EXAMPLE In a case where the OCB body of the fibre flexible OCB is put in the first quadrant and an outline or an angle of the OCB is in contact with the X-axis or the Y-axis, as shown in Figure B.2 of Annex B, the coordinates of origin are defined as the origin point of the fibre flexible OCB. It is recommended to set one side of the OCB body parallel to the X-axis or the Y-axis. In another case where the alignment mark for assembly of optical components on the OCB is located near the I/O ports, the centre of the alignment mark is defined as the origin point of the OCB.

3.1.8

I/O port

window in the OCB through which optical energy enters and/or exits

NOTE The I/O port is located at the end of the OCB tail, at the edge of the OCB body or at the surface of the OCB where the OCB is connected to optical fibre cables and/or optical components.

3.1.9

alignment mark for assembly of OCB

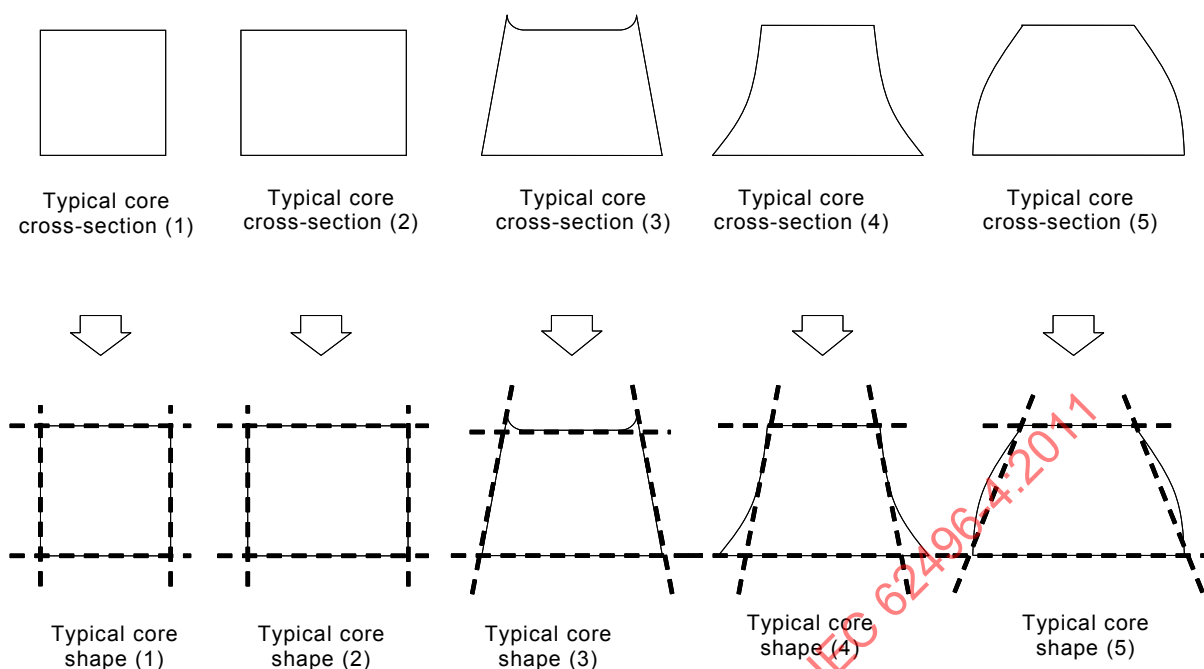
mark on the OCB body, typically a through hole in the OCB body, for assembly of the OCB to another board and/or equipment

NOTE The coordinates of the alignment mark are defined by the coordinates at the centre of the mark. The alignment mark is used instead of a datum target in Annex A.

3.2 Core shape definitions

There are two types of core shape, square or circular, for waveguide OCBs

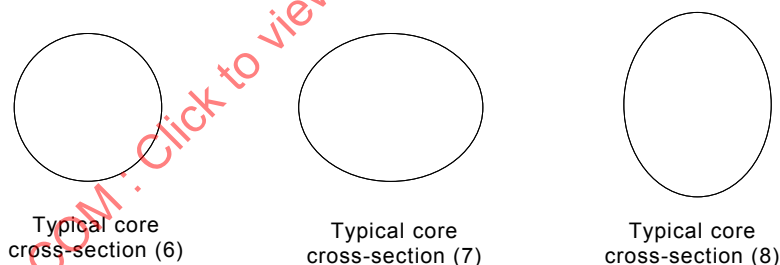
EXAMPLE 1 Square shape consists of four corners formed by extrapolating or interpolating an arbitrary shape by four straight lines, as shown in Figure 1.



IEC 018/11

**Figure 1 – Examples of shapes of square core
(quasi-square made by extrapolation or interpolation)**

EXAMPLE 2 Circular shape has round boundaries. It is not necessarily perfectly circular and includes elliptical shapes or any round shapes. Examples of circular shapes are shown in Figure 2.



IEC 019/11

Figure 2 – Examples of shapes of circular core

The six structural parameters for the square core shape are shown in Figure 3. Structural parameters for the circle core shape are defined by NFP (near field pattern) observation of a cross section (see IEC 60793-1-45).

3.2.1

core width (top)

upper horizontal component of the core shape

3.2.2

core width (bottom)

lower horizontal component of the core shape

3.2.3

core height

distance between the lower and upper horizontal lines

3.2.4**core centre**

intersection point of two diagonal lines of a quadrangle consisting of four midpoints of four lines of the core shape, as illustrated in Figure 3

NOTE This intersection point corresponds to the centre of gravity in a system of material points.

3.2.5**core inner diameter**

diameter of an inscribing circle with its centre at the core centre

3.2.6**core outer diameter**

twice the distance between the core centre and the farthest corner of the core shape

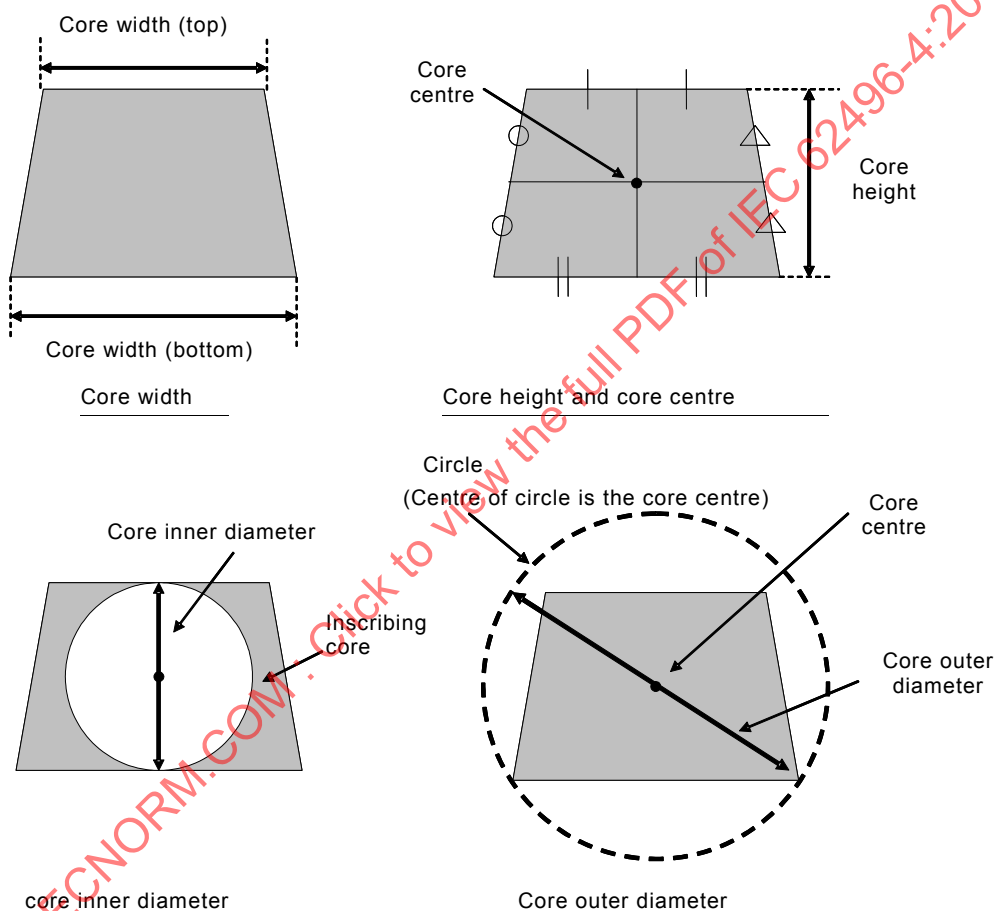


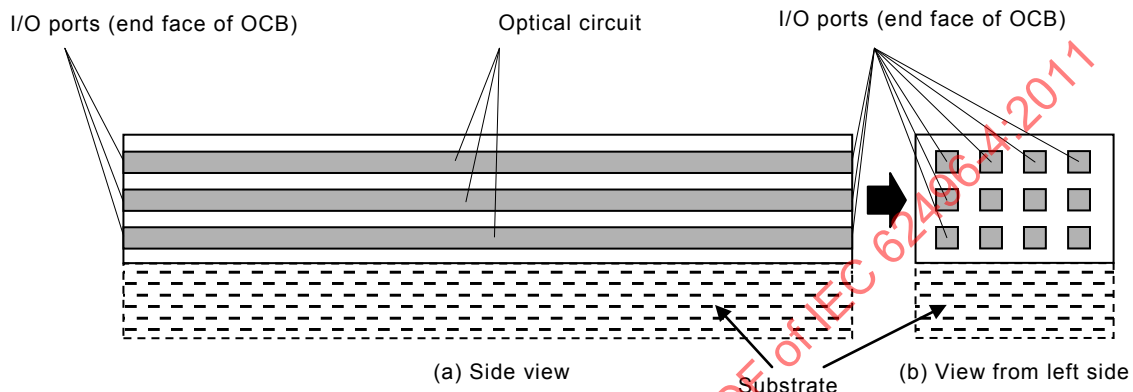
Figure 3 – Six structural parameters of square core shape of waveguide OCB

4 Coordinates of I/O ports of waveguide OCB

4.1 Structural types of waveguide OCB

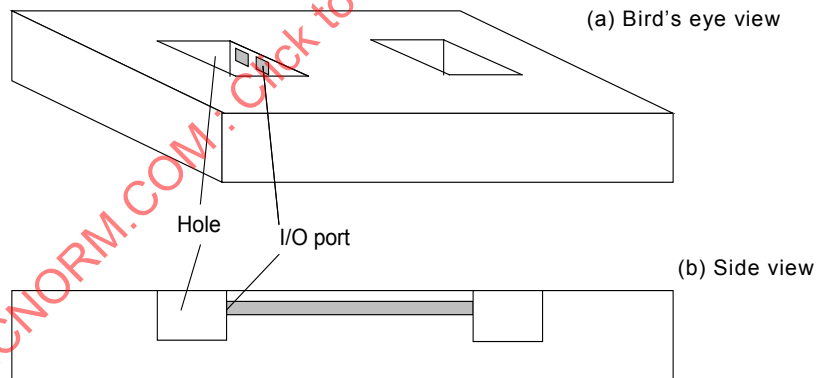
OCBs are divided into two types defined by the positions and orientations of their optical I/O ports. According to one type, the input / output port is defined by the exposed cross-section of a waveguide at an edge of the board (end face I/O type), as illustrated in Figure 4, or at an edge of a hole formed inside the area of the board, as illustrated in Figure 5. According to another type, the input / output port contains an optical path converter such as a mirror to deflect optical signals out of or into the surface of the board (surface I/O type), as illustrated in Figure 6. An optical path converter can also be defined by a waveguide, which is bent towards the surface of the board, such that its cross-section is exposed on the surface of the

board and thereby forms a surface I/O port, as illustrated in Figure 7. A board may contain both types of I/O port. The coordinates of an end face I/O port, as illustrated in Figure 4, are defined by the core centre as set out in 3.10.1.4. A surface I/O port is defined by the projection of an optical path converter, such as a mirror, on the surface of the board, as illustrated in Figure 6. The position of the I/O port in the axis orthogonal to the plane of the board is defined at the surface of the board on which the projection appears. The coordinates of the surface I/O port are defined by the centre of the projected area of the optical path converter on the surface or the centre of the core of a bent waveguide exposed on the surface, as set out in 3.10.1.4. Optical I/O ports on both types of OCB can be distributed in 2 dimensions across a plane shared by the I/O port cross-section, as shown in Figure 4 and Figure 6.



IEC 021/11

Figure 4 – Example of OCB with end face I/O ports at edge of board



IEC 022/11

Figure 5 – Example of OCB with end face I/O type

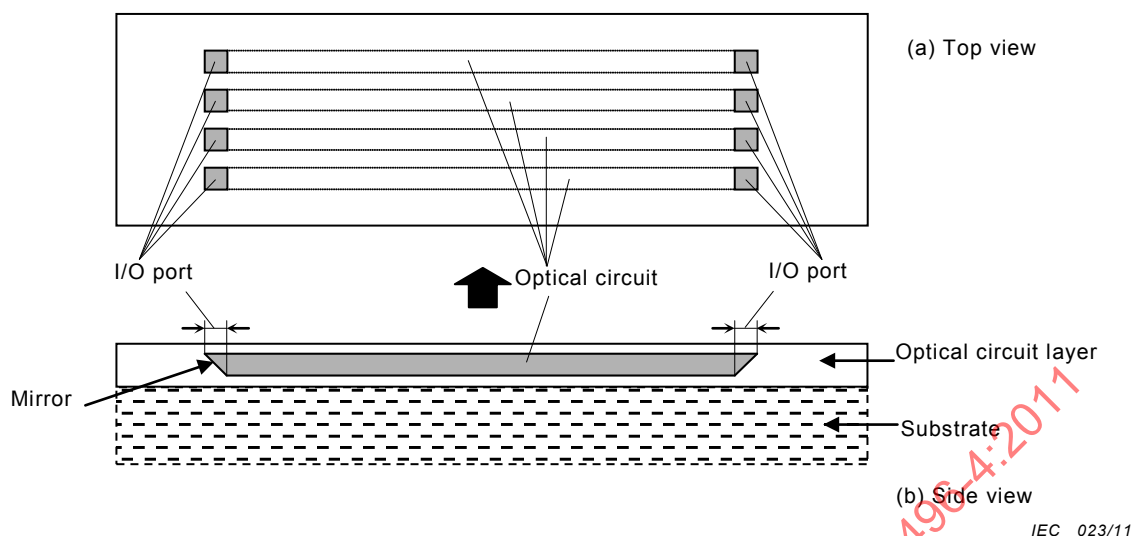


Figure 6 – Example of OCB with surface I/O ports

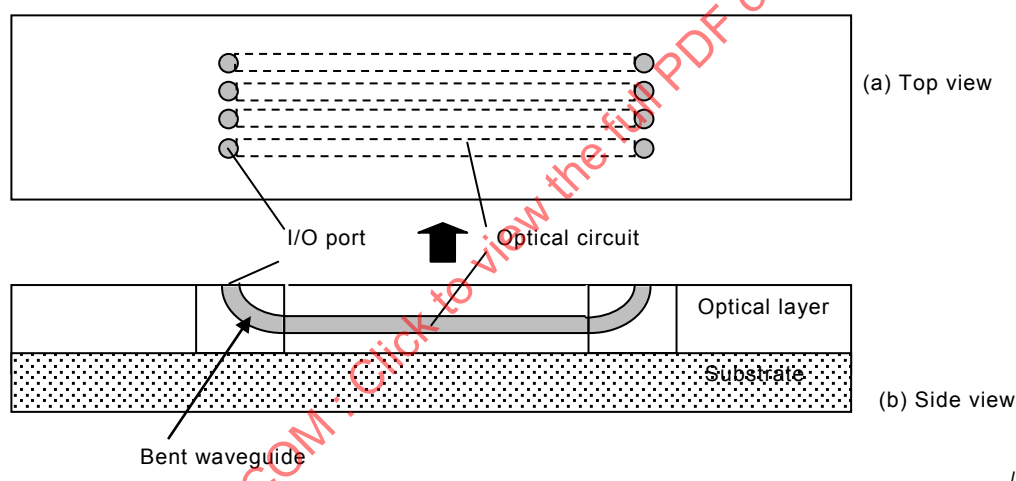


Figure 7 – Example of OCB with surface I/O ports

4.2 Origin point and coordinate axis

4.2.1 General

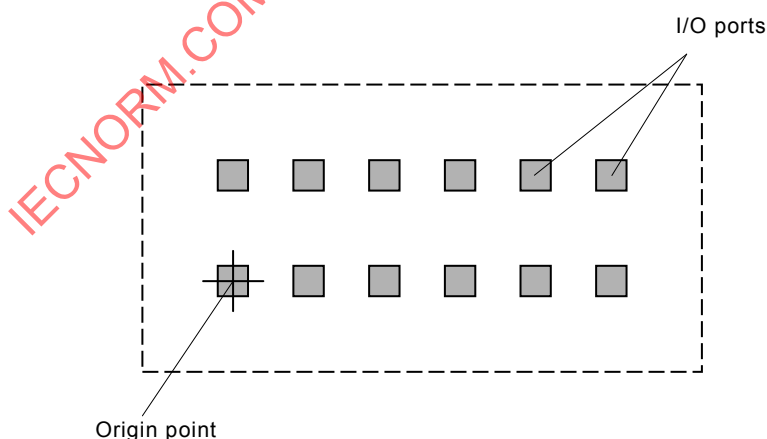
It is necessary to clearly define the origin point and coordinate axis of a port for transfer of coordinate data between optical Input/output ports. They are defined in the following way: There are two reference systems, the internal reference system and external reference system according to the definition of an origin point. The internal reference system is the system with the origin point at a specific optical input/output port, or the system with the origin point at the mid-point of two optical Input/output ports. There are cases for the external reference system, one with an origin point of a dedicated structure such as a marker and the other with an origin point of one point of an OCB such as an edge of the board. The coordinate system, origin point and coordinate axis are summarized in Table 1.

Table 1 – The coordinate system, origin point and coordinate axis

Coordinate system	Origin point	Example of Axis	Applicable to
Internal coordinate system	Specific I/O port	Aligned direction of multiple I/O ports	End face I/O port type
	A specific position on an OCB	Direction of aligned I/O ports in a specific direction	
External coordinate system	A dedicated newly formed structure	Use a dedicated newly formed structure	Surface I/O port type
	A structure existing on an OCB	Use one outer edge of an OCB	End face I/O port type
Internal coordinate system/ external Coordinate system	A specific I/O port as the origin and use an external coordinate system as the coordinate axis		Surface I/O port type

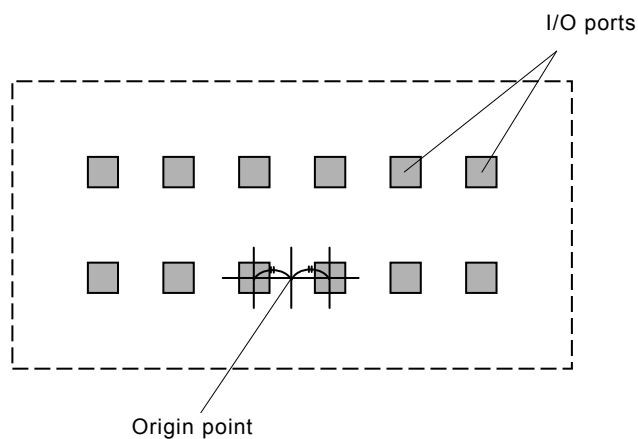
4.2.2 Origin point and coordinate axis by internal coordinate

They are defined by means of the coordinates of specific optical input/output ports for an OCB which does not have a specific structure for an origin point and coordinate axis. A definition made in this way is known as definition by internal coordinate system. Examples of the definition of origin point are 1) use of specific optical input/output ports as the origin point, as illustrated in Figure 8, and 2) to define an origin at a specific point on a board, a point where there are no optical input/output ports but which can easily be identified (see Figure 9). Figure 9 is an example of defining an origin at the mid-point between two neighbouring ports at the centre of the bottom line of ports on a board. There are two ways of defining the direction of an axis 1) the direction of a line intersecting multiple ports (Figure 10), or 2) use of the direction of a specific optical circuit (Figure 11) when the wiring is recognisable and straight. Definitions of names of axis (e. g., “x” or “y”) and sign (“-x” or “-y”) are also to be defined simultaneously. When the direction of one axis is defined, the direction of the other axis is at a right angle to the direction of the axis defined first. This coordinate system is suitable for an OCB with end face type ports (cross section), but can also be applicable to a board with surface type input/output ports.



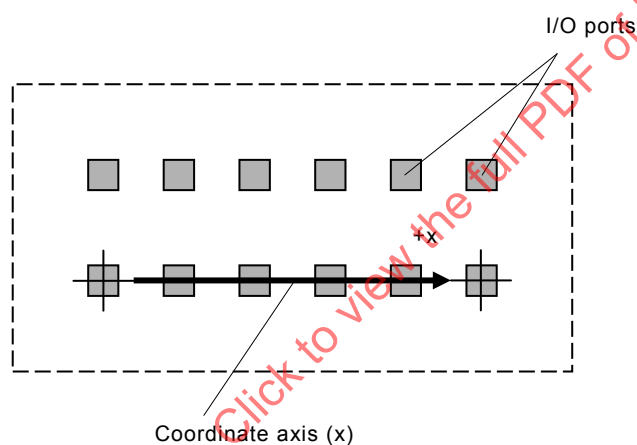
IEC 025/11

Figure 8 – Definition of origin point 1): A specific port is used as the origin point



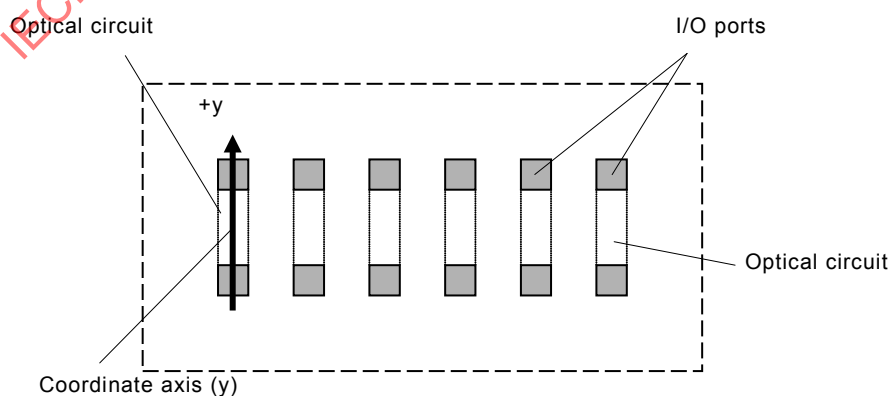
IEC 026/11

Figure 9 – Definition of origin point 2): Determination of an origin point at a place where there is no port (a mid-point of adjacent two ports at the centre of bottom line is used as the origin)



IEC 027/11

Figure 10 – Definition of the direction of coordinate axis 1):
Use the direction of alignment of multiple ports

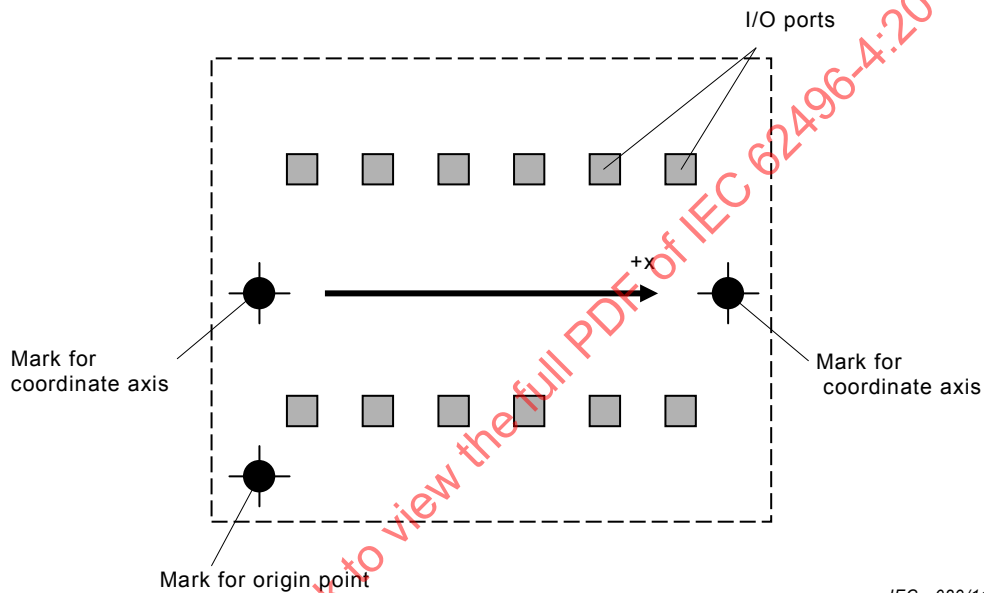


IEC 028/11

Figure 11 – Definition of direction of coordinate axis 2):
Along a specific optical circuit (only if the wire is recognizable)

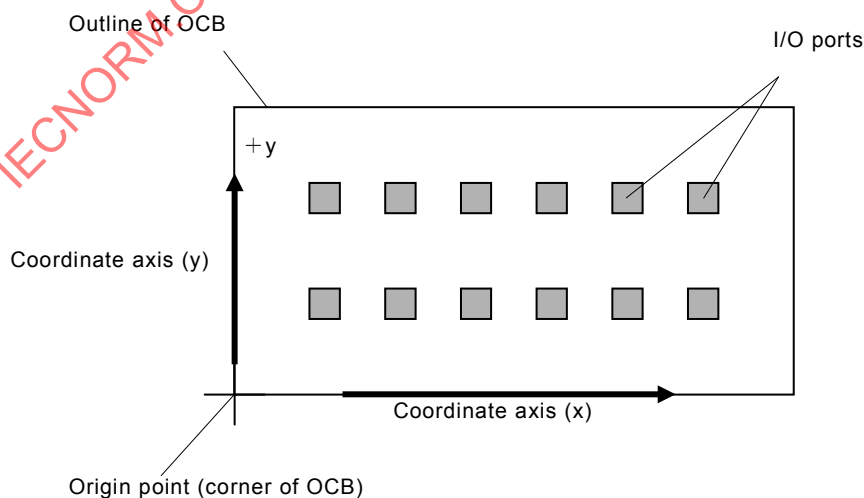
4.2.3 Origin point and axis by external coordinate

A way of defining the origin point and coordinate axis of an OCB using a structure formed on the board for the purpose of indicating the origin point and coordinate axis, or using a specific visible structure on the OCB is known as the definition of origin point and axis by external coordinate system. Figure 12 shows the case where a structure is formed on a board to indicate the origin point and the direction of coordinate axis, and Figure 13 shows the case where a structure already exists on a board is used for reference. Figure 13 is the case of using peripheral (edge) of a board. This method is effective especially for a board with edge-type optical input/output ports when the precision of the dimension of the edge is high enough. The OCB may be connected to an optical connector with passive alignment in reference to the outer shape of the OCB. It is possible for one of the origin points or axes to be based on an internal coordinate system while the other is based on an external coordinate system, as illustrated in Figure 14.



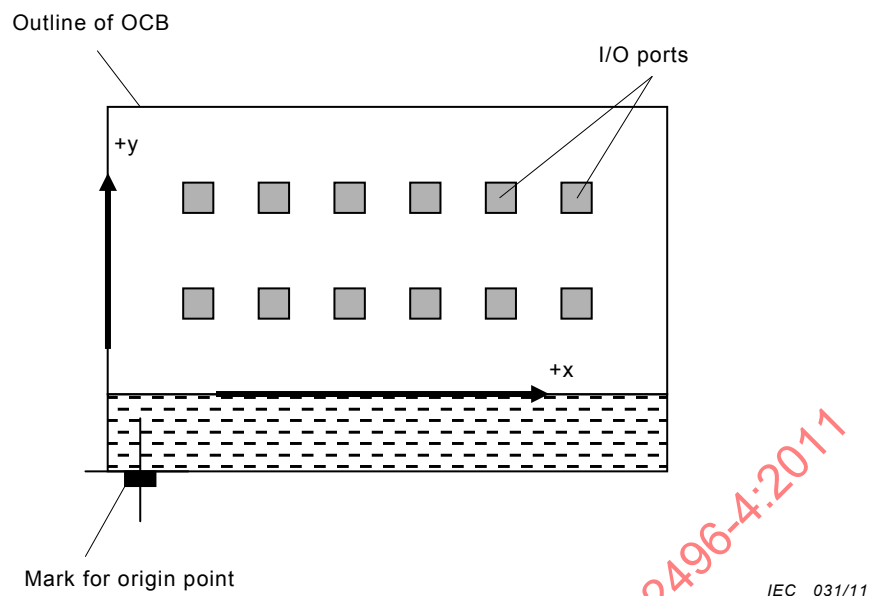
IEC 029/11

Figure 12 – Origin point and coordinate axis (1)



IEC 030/11

Figure 13 – Origin point and coordinate axis (2)

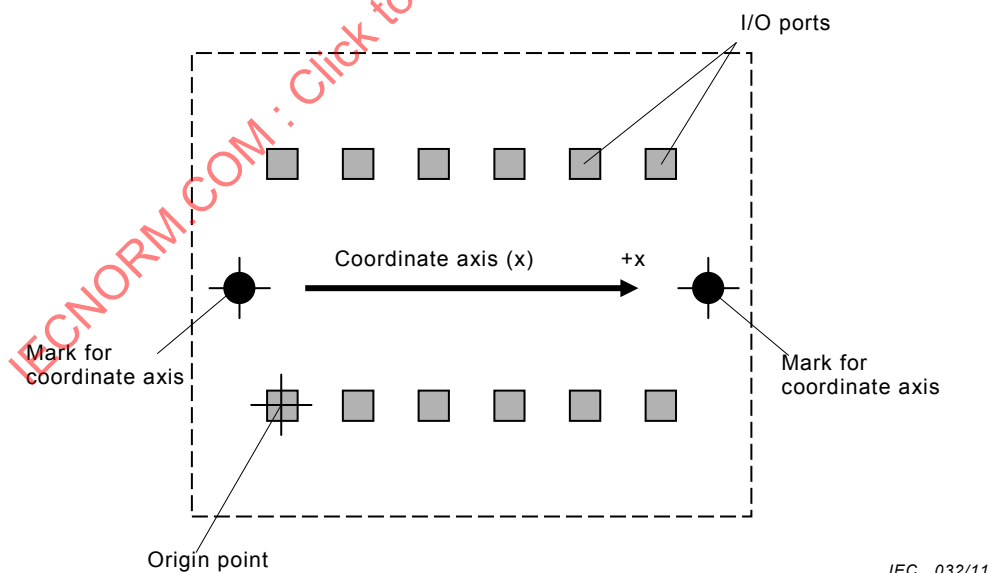


IEC 031/11

**Figure 14 – Origin point and direction of coordinate axis
(combination of Figure 12 and Figure 13)**

4.2.4 Origin point and axis employing both internal and external coordinates

It is possible to define the origin point and coordinate axis using both of the coordinate systems. Examples are shown in Figures 15 and 16. The origin point is defined by the internal coordinate system in both examples using a specific input/output port and the direction of the axis is defined by the external coordinate system. A dedicated structure is used in Figure 15, and the peripheral of a board is used in Figure 16.



IEC 032/11

**Figure 15 – Use of both internal coordinate and external coordinate systems:
Internal for the origin point (a specific optical input/output port) and external
for the direction of the axis (dedicated structures)**

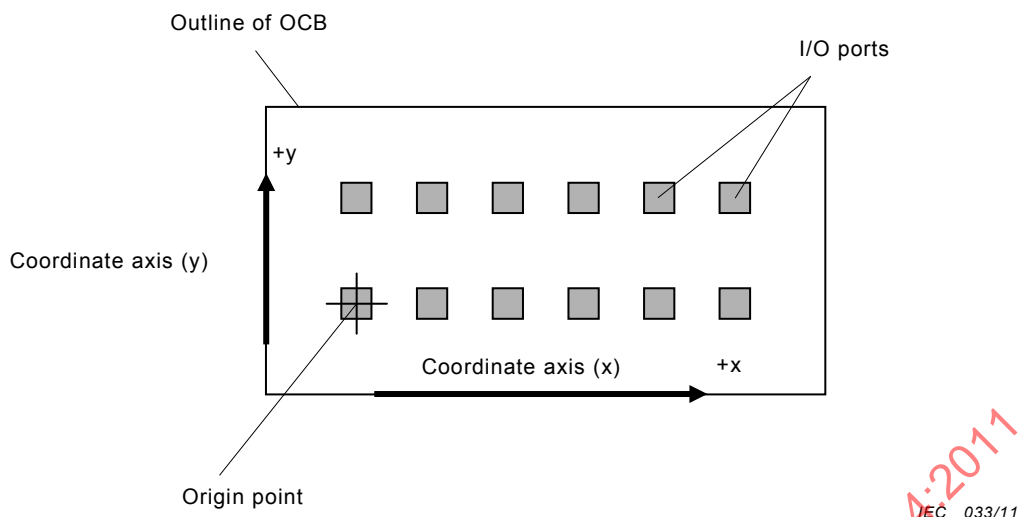


Figure 16 – Use of both internal coordinate and external coordinate systems: Internal for the origin point (coordinates of a specific optical input/output port) and external for the direction of the axis (periphery of the board)

5 Misalignment angle of I/O ports

5.1 General

Misalignment angle of I/O ports is angle between the cross section of I/O ports and the axis of the waveguide (or the surface of the board) is required to estimate the optical coupling efficiency with other I/O ports. The misalignment angle is defined by the angle between the surface of the I/O port and the perpendicular plane to the axis of the waveguide. Since tilting of a plane in three dimensions is possible toward three independent directions, it is necessary to describe the tilt angles separately for edge type and surface type I/O ports.

5.2 Misalignment angle of I/O port in edge type

For the end face I/O type, the misalignment angle θ_t is defined in Figure 17. The plane of the I/O port is the surface plane of the I/O port where reflection and refraction occur when a light passes through the I/O port. The axis of the waveguide is the axis passing through the centre of the core in a short range near the I/O port. The angle θ_t of I/O port is determined by the angle between the normal direction of the plane of the I/O port and the z direction, when the waveguide axis is aligned to the -z direction.

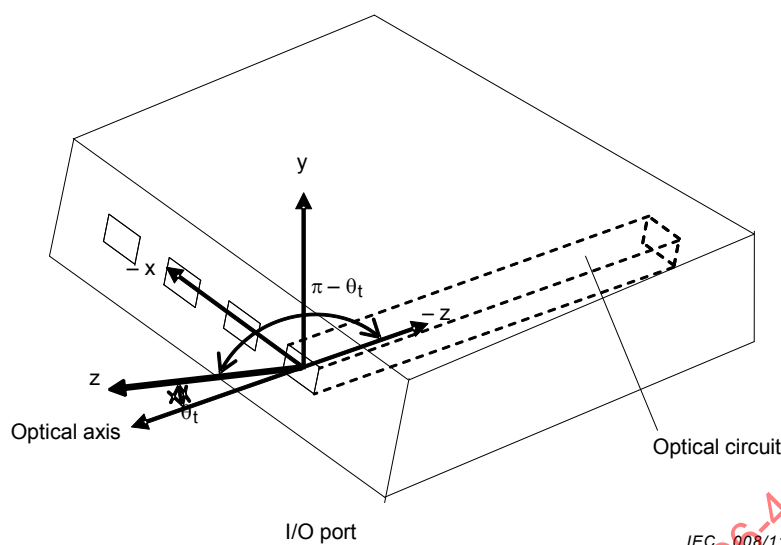
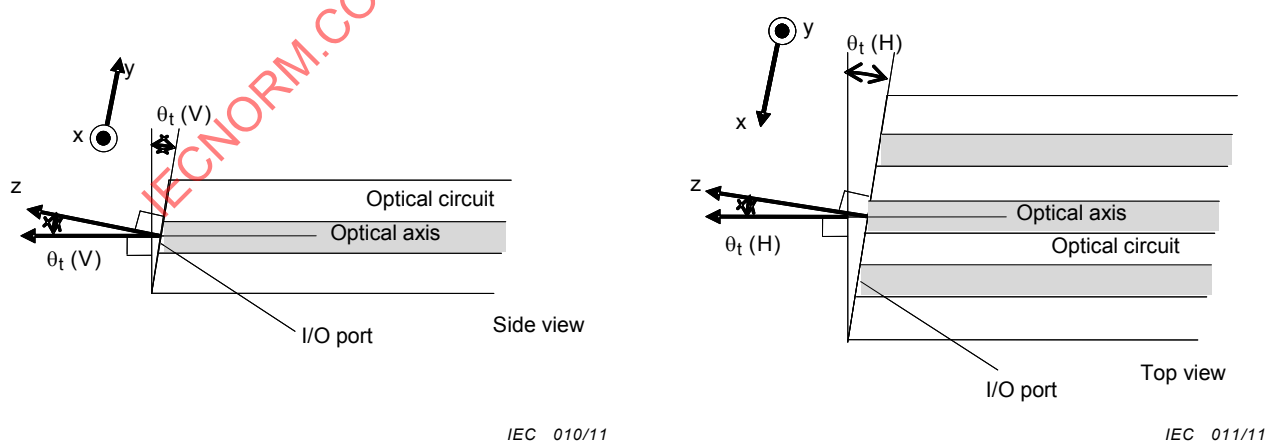


Figure 17 – Definition of misalignment angle of I/O port in edge type

When the misalignment angle is measured from a cross section of the waveguide, the angle may be represented on two orthogonal cross sections, as shown in Figure 18 (a) and (b). On a vertical cross section of OCB which is cut along the core of a waveguide, An angle of vertical rotational misalignment $\theta_t(V)$ is defined by the angle subtended by the plane of the I/O port and the vertical axis y as illustrated in Figure 17. An angle of horizontal rotational misalignment $\theta_t(H)$ is defined by the angle subtended by the plane of the I/O port and the horizontal axis x as illustrated in Figure 17. The angle θ_t defined by the normal direction of the plane of the I/O port in Figure 17 is approximated by equation 1:

$$\sin \theta_t \approx \sqrt{\sin^2 \theta_t(V) + \sin^2 \theta_t(H)} \quad (1)$$

when $\theta_t(V)$ and $\theta_t(H)$ are small angles.



(a) Vertical (rotational) misalignment angle (b) Horizontal (rotational) misalignment angle

Figure 18 – Definition of vertical and horizontal rotational misalignment angle of I/O port in edge type

5.3 Misalignment angle in surface type I/O port

For the surface I/O type, the misalignment angle is defined in Figure 19. The axis of the waveguide and the normal direction of the plane of the I/O port are determined by the same manner as those in the end face I/O port. The angle θ_t of the I/O port is determined by the angle between the normal direction to a plane of the I/O port and the z direction of the axis of the waveguide. If the plane of the surface I/O port corresponds to the surface of the OCB, the normal direction to a plane of the I/O port becomes the perpendicular direction to the surface of the OCB.

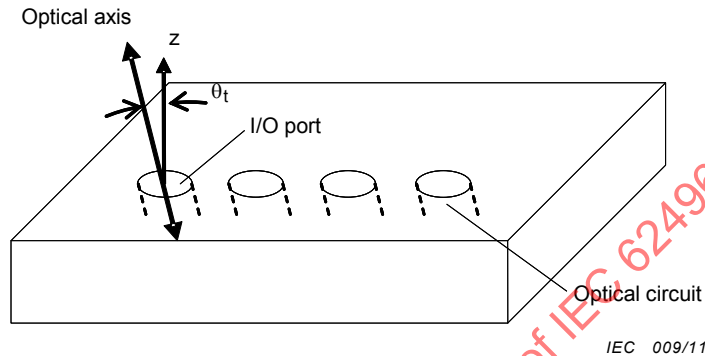
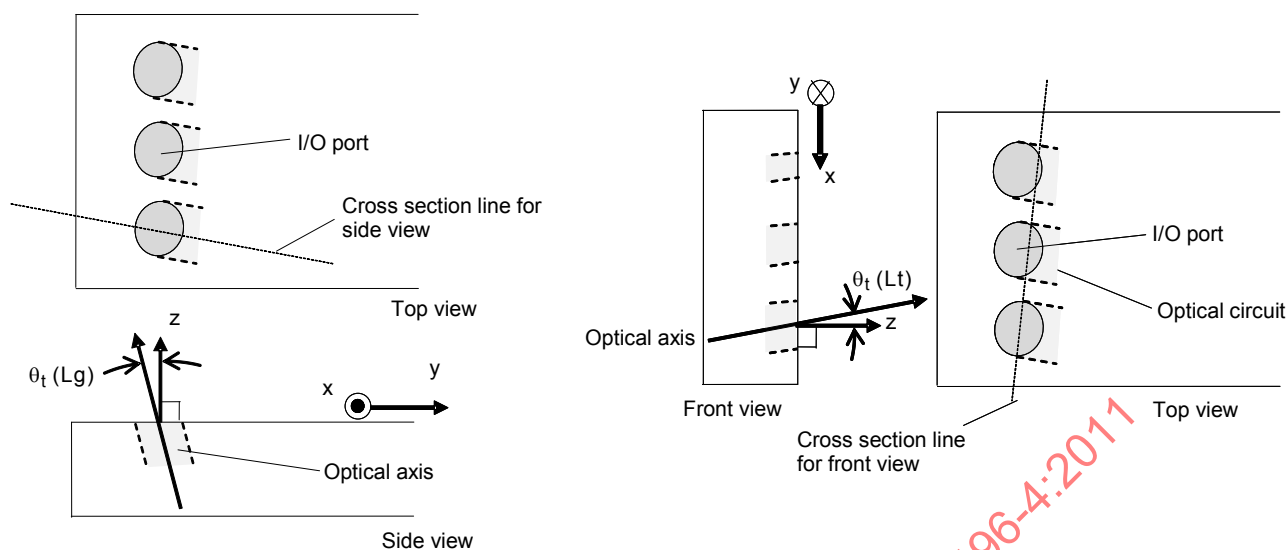


Figure 19 – Definition of misalignment angle of I/O port in surface type

In the surface type I/O port, the misalignment angle may be also divided into two angles, according to the selection of the cross section, as illustrated in Figure 20 (a) and Figure 20 (b). On a longitudinal cross section of the OCB, along the core of a waveguide, a longitudinal angle $\theta_t(Lg)$ is revealed from the plane of the surface I/O port. On a lateral cross section of OCB across a waveguide array, which is perpendicular to the longitudinal cross section, lateral angle $\theta_t(Lt)$ is revealed from the plane of the surface I/O port. The misalignment angle θ_t defined by the normal direction of the plane of the I/O port in Figure 19 is approximated by equation 2:

$$\sin \theta_t \approx \sqrt{\sin^2 \theta_t(Lg) + \sin^2 \theta_t(Lt)} \quad (2)$$

when $\theta_t(Lg)$ and $\theta_t(Lt)$ are small angles.



IEC 012/11

IEC 013/11

(a) Longitudinal misalignment angle of I/O port in surface type

(b) Lateral misalignment angle

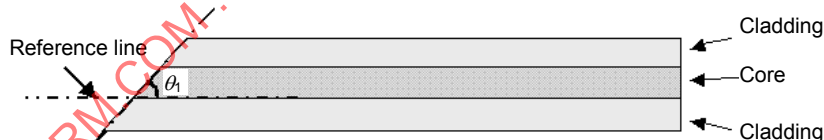
Figure 20 – Definition of longitudinal and lateral misalignment angle of I/O port in surface type

6 Mirror angle

A mirror angle is defined as the angle between a mirror surface and a reference line.

(1) mirror angle 1

angle θ_1 subtended by a mirror surface and a core bottom boundary shown in Figure 21. The reference line was set on boundary edge between core and cladding. Another reference line is a tangential to the plane of the mirror at the core cladding interface.

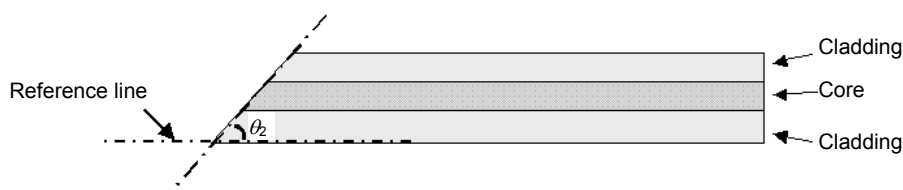


IEC 034/11

Figure 21 – Mirror angle 1

(2) mirror angle 2

angle θ_2 subtended by a mirror surface and an optical waveguide surface shown in Figure 22. The reference line was set on the surface of an optical waveguide. Another reference line is a tangential to the plane of the mirror at the waveguide surface.

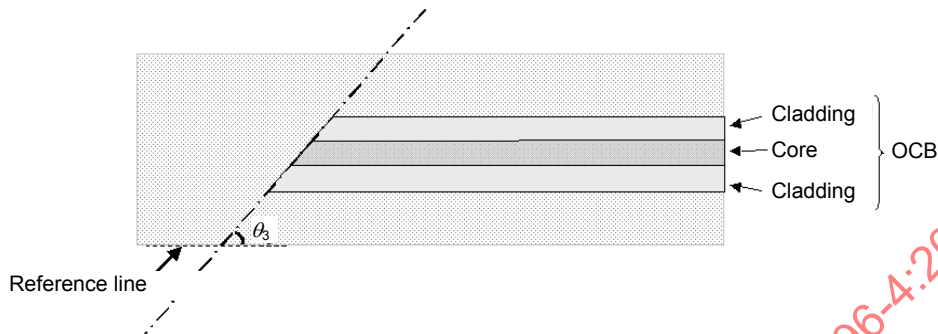


IEC 035/11

Figure 22 – Mirror angle 2

(3) mirror angle 3

angle θ_3 subtended by a mirror surface and an OCB surface is shown in Figure 23. The reference line was set on the surface (or bottom) of an OCB. Either of the angles defined in 3.14 (1) or 3.14 (2) may be used instead of this angle if the bottom of the OCB cannot be measured. Another reference line is a tangential one at the OCB surface.

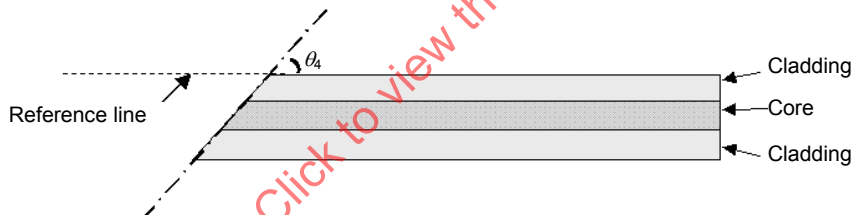


IEC 036/11

Figure 23 – Mirror angle 3

(4) angle between mirror and OCB, optical waveguide and upper surface of the core:

it is permissible to use the upper boundary edge of the board as in 3.13 (1) to 3.13 (3). The reflection angle θ_4 is the angle subtended by the upper boundary of the board and the tangent to the plane of the mirror at the upper boundary as illustrated in Figure 24.



IEC 037/11

Figure 24 – Mirror angle 4

(5) mirror tilt angle

angle ϕ subtended by a mirror surface and the plane normal to the optical axis of the waveguide shown in Figure 25.

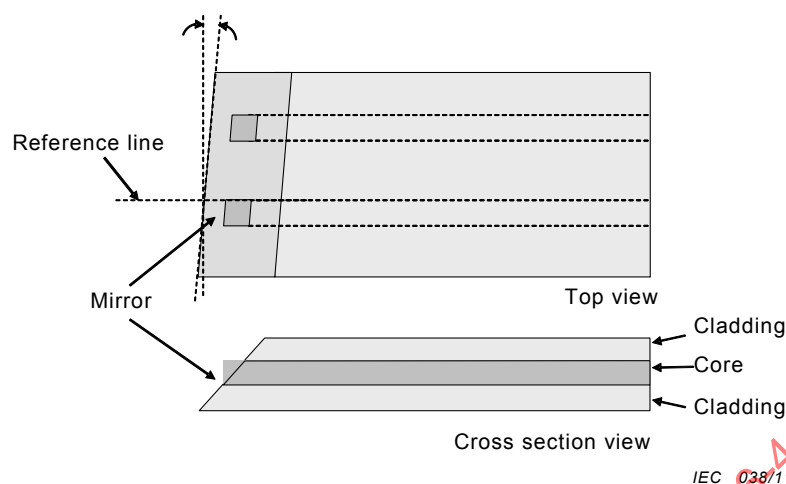


Figure 25 – Mirror tilt angle

7 Hole

A hole made on the surface of an OCB or on the edge of the board to insert a component such as an optical device is called a hole. A hole required for accurate optical alignment of the optical I/O ports between an OCB and an optical component is defined as an optical alignment hole. The optical alignment can be achieved by inserting guide pins into the alignment holes which are formed on both sides of an OCB and an optical component, as illustrated in Figure 26.

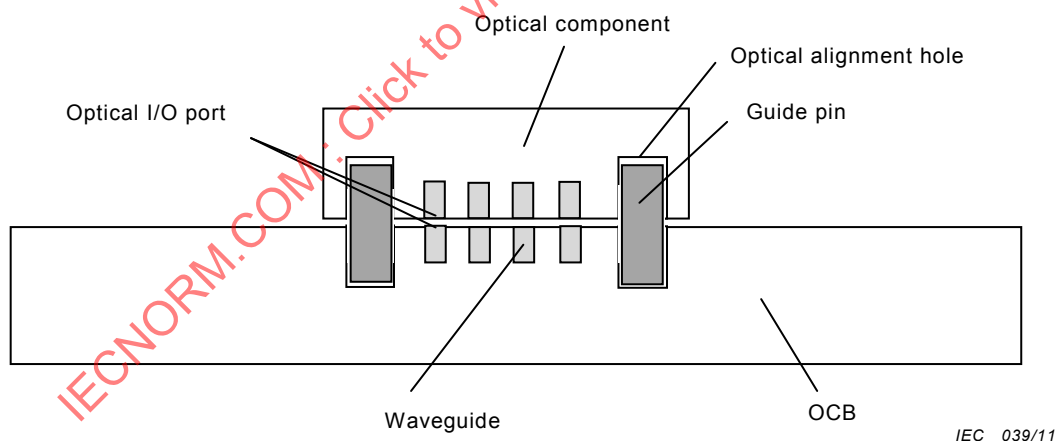


Figure 26 – Example of optical alignment hole

A typical example of the hole is shown in Figure 27. Structural parameters for hole are as follows.

(1) long diameter on the top side (V_{1t})

the longest distance across a hole when seen from above on a board is the long diameter of a hole. When a hole is a true circle or square, the long diameter and the short diameter of a hole are the same.

(2) short diameter on the top side (V_{2t})

the shortest distance across a hole on a board when seen from above is the short diameter of a hole. When a hole is a true circle or square, the long diameter and the short diameter of a hole are the same.

(3) long diameter on the bottom side (V_{1b})

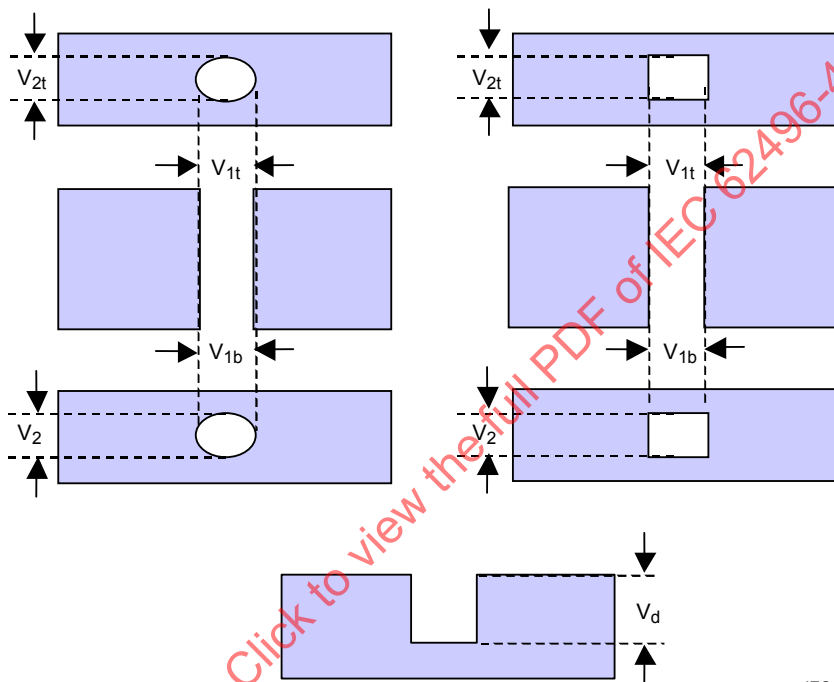
the longest distance across a hole on a board when seen from below is the long diameter of a hole. When a hole is a true circle or square, the long diameter and the short diameter of a hole are the same.

(4) short diameter on the bottom side (V_{2b})

the shortest distance across a hole on a board when seen from below is the short diameter of a hole. When a hole is a true circle or square, the long diameter and the short diameter of a hole are the same.

(5) depth of a hole (V_d)

when a hole does not completely penetrate a board (i.e. a blind hole), the depth of the hole is defined as the hole depth.



IEC 040/11

Figure 27 – Hole and objects to be measured

8 Dimensioning system

The interface dimensions listed in subsequent parts of IEC 62496-4-1 are presented and interpreted using the tolerancing methods described in Annex A.

9 Gauges

This standard is not intended as a gauging standard. It shall not be assumed that gauges that are included as a method for specifying sizes and locations of features must be designed exactly as illustrated.

10 Tolerance grade of the OCB

10.1 General

The OCB is graded by tolerance. Each grade tolerance is identified in the standard by a grade number. The grades and the grade numbers are as follows.

10.2 Shape accuracy of the OCB body of fibre flexible OCB

Classification of accuracy of shape of an OCB body of the fibre flexible OCB in comparison with design is given below.

Class A:

Less than ± 1 mm for the designated dimension less than 200 mm

Less than $\pm 0,5$ % of the designated dimension for the dimension ranging from 200 mm to 1 000 mm

Less than ± 5 mm for the designated dimension larger than 1 000 mm

Class B:

Larger than ± 1 mm for the designated dimension less than 200 mm

Larger than $\pm 0,5$ % of designated dimension for the dimension ranging from 200 mm to 1 000 mm

Larger than ± 5 mm for the designated dimension larger than 1 000 mm

The length of the longest diagonal line of OCB body is also used as a dimension instead of the X-axis and Y-axis dimension.

Figure 28 shows classification of shape accuracy of OCB body of fibre flexible OCB.

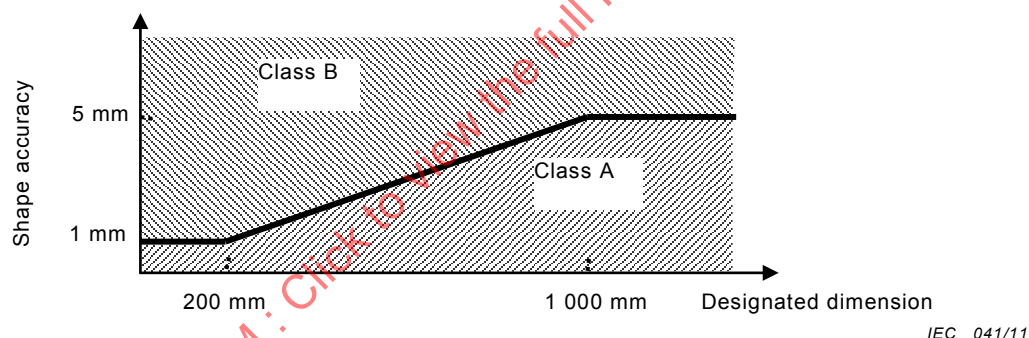


Figure 28 – Classification of shape accuracy of OCB body of fibre flexible OCB

10.3 Position accuracy of the OCB port/I/O port of fibre flexible OCB

Classification of accuracy of position of an OCB port in comparison with design is given below.

Class a:

Less than ± 1 mm for the designated dimension less than 200 mm

Less than $\pm 0,5$ % of the designated dimension for the dimension ranging from 200 mm to 1 000 mm

Less than ± 5 mm for the designated dimension larger than 1 000 mm

Class b:

Larger than ± 1 mm for the designated dimension less than 200 mm

Larger than $\pm 0,5$ % of designated dimension for the dimension ranging from 200 mm to 1 000 mm

Larger than ± 5 mm for the designated dimension larger than 1 000 mm

10.4 Length accuracy of the OCB tails of fibre flexible OCB

Classification of OCB tail length is given below.

Class 1:

Less than ± 1 mm for the designated dimension not larger than 10 mm

Less than ± 1 % of the designated dimension larger than 10 mm

Class 2:

Larger than ± 1 mm for the designated dimension not larger than 100 mm

Larger than ± 1 % of the designated dimension larger than 100 mm

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62496-4:2011

Annex A (normative)

OCB interfaces

A.1 Purpose

This annex covers the dimensioning, tolerancing and related practices to be used on the OCB interface drawings of IEC 62496-4. Uniform practices for stating and interpreting these drawings are established herein.

The annex is not intended to replace existing standards on dimensioning and tolerancing. Rather, it is intended to interpret and supplement, where necessary, the existing standards as they apply to OCB interfaces.

A.2 Units

The interface drawings shall use the International System of Units (SI).

A.3 Terms and definitions

The following definitions apply for the purposes of this annex.

A.3.1 dimension

numerical value expressed in appropriate units of measure and indicated on a drawing along with lines, symbols and notes to define the size or geometric characteristic, or both, of a part or part feature

A.3.2 tolerance

total amount by which a specific dimension is permitted to vary. The tolerance is the difference between the maximum and minimum limits

A.3.3 single limit dimension

dimension that is designated by MIN or MAX (minimum or maximum) instead of being labelled by both

NOTE Single limit dimensions may be used where the intent will be clear, and the unspecified limit can be zero or approach infinity without causing a condition that is detrimental to the design.

A.3.4 geometrical tolerances

general term applied to the category of tolerances used to control form, profile, orientation and runout

A.3.5 feature of size

one cylindrical or spherical surface, or set of two plane parallel surfaces, each of which is associated with a size dimension

A.3.6 maximum material condition MMC

condition in which a feature of size contains the maximum amount of material within the stated limits of size

NOTE For example, minimum hole diameter or maximum shaft diameter.

A.3.7

least material condition

LMC

condition in which a feature of size contains the least amount of material within the stated limits of size

NOTE For example, maximum hole diameter or minimum shaft diameter are both least material conditions.

A.3.8

basic dimension

numerical value used to describe the theoretically exact size, profile, orientation or location of a feature or datum target

NOTE This is the basis from which permissible variations are established by tolerances on other dimensions in notes, or in feature control frames.

A.3.9

true position

theoretically exact location of a feature established by basic dimensions

A.3.10

datum

theoretically exact point, axis or plane derived from geometric counterpart of a specified datum feature. A datum is the origin from which location or geometric characteristics of features of a part are established

A.3.11

datum target

specified point, line or area on a part used to establish a datum

A.3.12

feature

general term applied to a physical portion of a part, such as a surface, hole or slot

A.4 Fundamental rules

Dimensioning and tolerancing shall clearly define the OCB interface and shall conform to the following:

- a) Each dimension shall be referenced on the interface drawing using a capital letter. The dimension values shall be tabulated in a supplementary table appearing with the drawing. In general, the same reference letter should be used for the counterpart features on the various drawings;
- b) Each dimension shall have a tolerance, except for those dimensions specifically identified as maximum or minimum only. The tolerance may be applied directly to the dimension, or indirectly in the case of basic dimensions;
- c) Dimensioning for size, form and location of features shall be complete to the extent that there is full understanding of the characteristics of each feature;
- d) A gauge definition may replace a direct dimension when direct dimensioning of a feature is impractical such as for resilient members, etc. When such dimensioning is used, a supplementary drawing of the gauge shall appear with the interface drawing and a note shall clearly state the use of the gauge;
- e) Dimensions shall be selected and arranged to suit the function and shall not be subject to more than one interpretation;
- f) The drawing shall define the interface without specifying manufacturing methods. Thus, only the diameter of a hole is given without indicating whether it is to be drilled, reamed or made by any other operation;

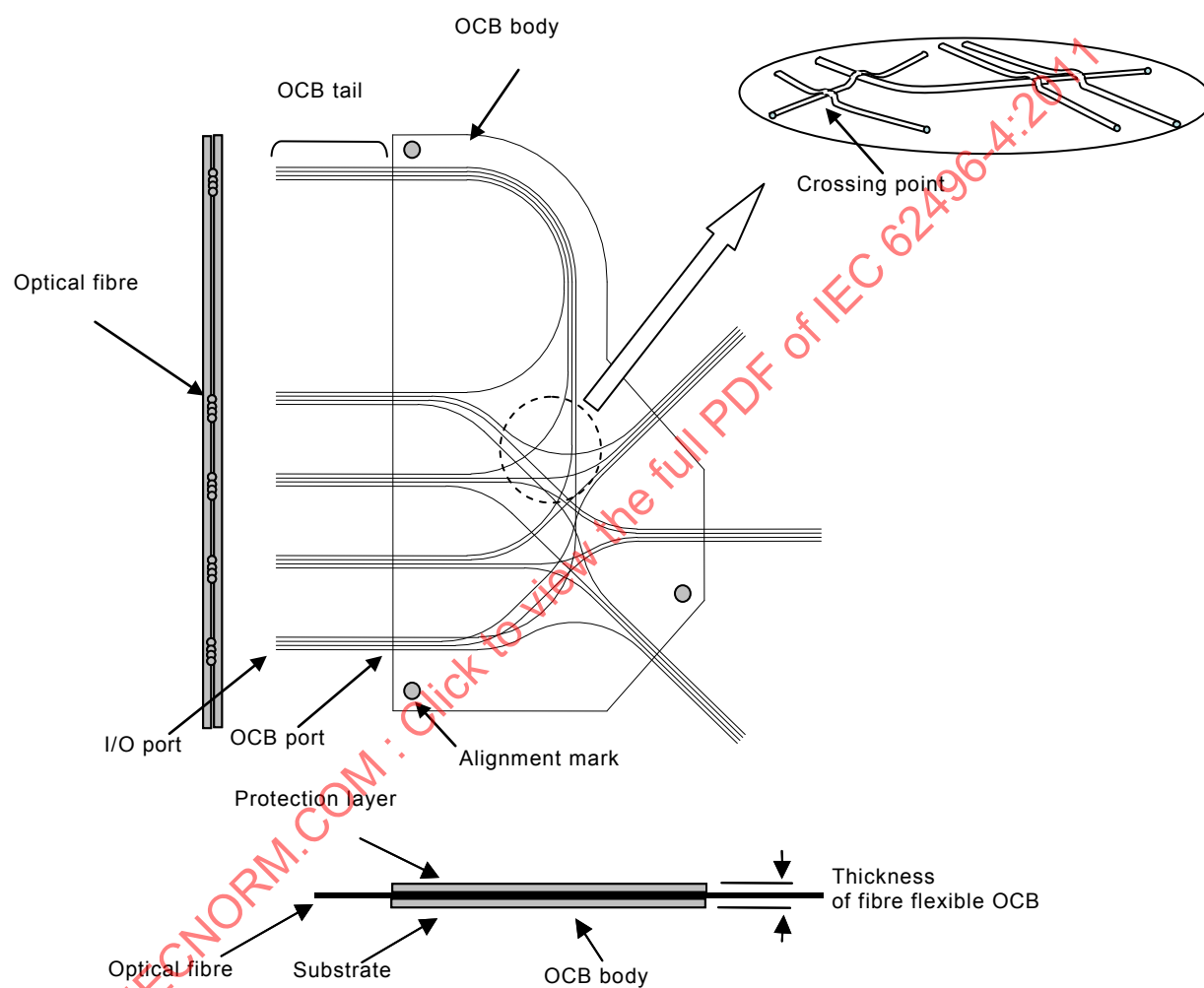
- g) Dimensions should be arranged to provide required information for optimum readability. Dimensions should be shown in true profile views and refer to visible outlines;
- h) A 90 ° angle is implied where centre lines and lines depicting features are shown on the drawing at right angles and no angle is specified;
- i) A 90 ° BASIC angle applies where centre lines of features in a pattern or surfaces shown at right angles on an interface drawing are located or defined by basic dimensions and no angle is specified;
- j) All dimensions are applicable at 20 °C unless otherwise specified. Compensation may be made for measurements made at other temperatures;
- k) Where a tolerance of form is not specified, the limits of the dimensions for a feature control the form as well as the size. The combined effect of size and form variations may not exceed the envelope of perfect form at maximum material condition (MMC);
- l) Where interrelated features of size (features shown with a common axis or centre plane) have no geometric tolerance of location or runout specified, the limits of the dimensions of a feature control the location tolerance as well as the size. When interrelated features are at MMC, they shall be perfectly located to each other as indicated by the interface drawing;
- m) Where perpendicular features (features shown at a right angle) have no geometric tolerance of orientation or runout specified, the limits of the dimensions for a feature control the orientation tolerance as well as the size. When perpendicular features are at MMC, they shall fit perfectly orientated to each other as indicated by the interface drawing;
- n) As the size of a feature departs from MMC, variations in form, location and orientation are permissible.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62496-4:2011

Annex B (informative)

Example of the OCB

The fibre flexible OCB as an example of the OCB and coordinate of the fibre flexible OCB are shown in Figures B.1 and B.2.



IEC 042/11

Figure B.1 – Example of the fibre flexible OCB

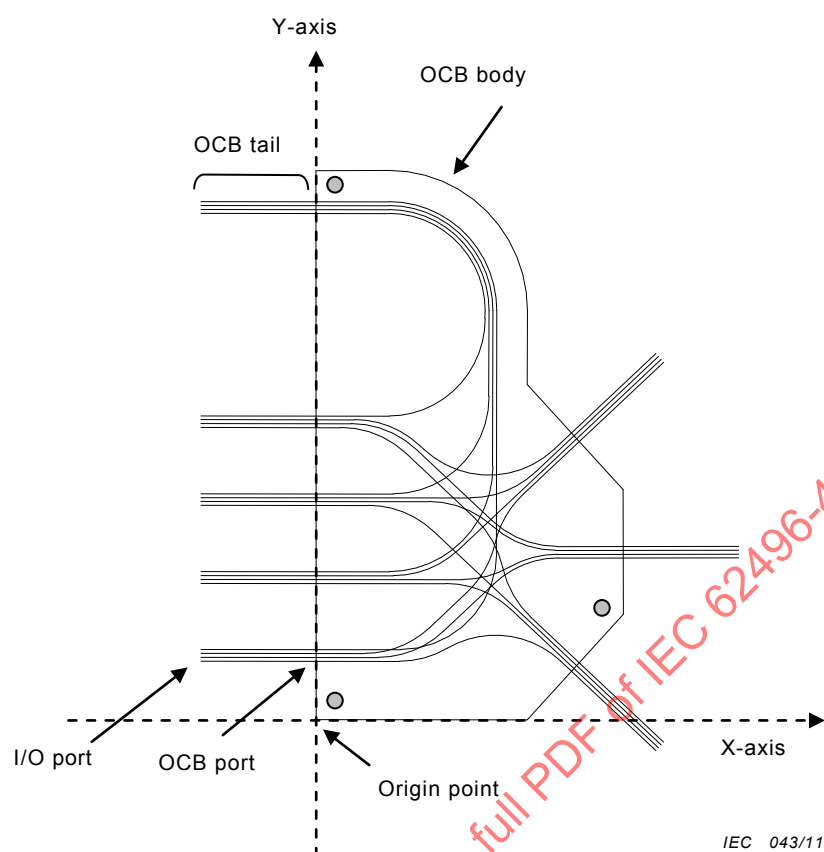


Figure B.2 – Origin point and coordinate for the fibre flexible OCB

Bibliography

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-731, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communication*

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

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

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

IEC 60825-2, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*

IEC 61300 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*

IEC 61930, *Fibre optic graphical symbology*

IEC 61931, *Fibre optic – Terminology*

ISO 129-1, *Technical drawings – Indication of dimensions and tolerances – Part 1: General principles*

ISO 286-1, *ISO system of limits and fits – Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

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

ISO 7083, *Technical drawings – Symbols for geometrical tolerancing – Proportions and dimensions*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62496-4:2017

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	36
3.1 Définitions généraux.....	36
3.2 Définitions de forme du Coeur	37
4 Coordonnées des ports E/S d'OCB à guide d'ondes	40
4.1 Types de structure d'OCB à guide d'ondes	40
4.2 Point d'origine et axe des coordonnées	41
4.2.1 Généralités.....	41
4.2.2 Point d'origine et axe des coordonnées par coordonnées internes	42
4.2.3 Point d'origine et axe par coordonnées externes	44
4.2.4 Point d'origine et axe utilisant des coordonnées internes et externes	45
5 Angle de défaut d'alignement des ports E/S	46
5.1 Généralités.....	46
5.2 Angle de défaut d'alignement des ports E/S de type en extrémité	46
5.3 Angle de défaut d'alignement des ports E/S de type en surface.....	48
6 Angle du miroir	49
7 Cavité.....	51
8 Système de dimensionnement	52
9 Calibres.....	52
10 Classe de tolérance de l'OCB	53
10.1 Généralités.....	53
10.2 Précision sur la forme du corps d'une OCB souple à fibres.....	53
10.3 Précision sur la position des ports E/S d'une OCB souple à fibres	53
10.4 Précision sur la longueur du corps d'une OCB souple à fibres	54
Annexe A (normative) Interfaces OCB	55
Annexe B (informative) Exemple d'OCB	58
Bibliographie.....	60
Figure 1 – Exemples de formes de cœurs carrés (quasi-carré fait par extrapolation ou interpolation)	38
Figure 2 – Exemples de formes de cœurs circulaires	38
Figure 3 – Six paramètres de structure d'une OCB à guide d'ondes de cœur de forme carrée	39
Figure 4 – Exemple d'OCB avec ports E/S en extrémité sur le bord de la carte	40
Figure 5 – Exemple d'OCB de type E/S en extrémité	40
Figure 6 – Exemple d'OCB avec ports E/S de surface.....	41
Figure 7 – Exemple d'OCB avec ports E/S en surface.....	41
Figure 8 – Définition du point d'origine 1): un port spécifique est utilisé comme point d'origine.....	42
Figure 9 – Définition du point d'origine 2): détermination d'un point d'origine à un endroit où il n'y a pas de port (un point milieu de deux ports adjacents au centre de la ligne du bas est utilisé comme origine)	43

Figure 10 – Définition de la direction de l'axe des coordonnées 1): utiliser la direction de l'alignement de plusieurs ports	43
Figure 11 – Définition de la direction de l'axe des coordonnées 2): suivant un circuit optique spécifique (uniquement si le fil est reconnaissable)	43
Figure 12 – Point d'origine et axe de coordonnées (1)	44
Figure 13 – Point d'origine et axe de coordonnées (2)	44
Figure 14 – Point d'origine et direction de l'axe de coordonnées (combinaison des Figures 12 et 13)	45
Figure 15 – Utilisation du système de coordonnées interne et du système de coordonnées externe: interne pour le point d'origine (port d'entrée/sortie optique spécifique) et externe pour la direction de l'axe (structure dédiée)	45
Figure 16 – Utilisation du système de coordonnées interne et du système de coordonnées externe: interne pour le point d'origine (coordonnées d'un port d'entrée/sortie optique spécifique) et externe pour la direction de l'axe (périphérie de la carte)	46
Figure 17 – Définition de l'angle de défaut d'alignement d'un port E/S de type sur bord	47
Figure 18 – Définition de l'angle de défaut d'alignement vertical et horizontal en rotation d'un port E/S de type sur bord	47
Figure 19 – Définition de l'angle de défaut d'alignement d'un port E/S de type en surface	48
Figure 20 – Définition de l'angle de défaut d'alignement longitudinal et latéral d'un port E/S de type en surface	49
Figure 21 – Angle du miroir 1	49
Figure 22 – Angle du miroir 2	50
Figure 23 – Angle du miroir 3	50
Figure 24 – Angle du miroir 4	50
Figure 25 – Angle d'inclinaison du miroir	51
Figure 26 – Exemple de cavité d'alignement optique	51
Figure 27 – Cavité et paramètres à mesurer	52
Figure 28 – Classification de la précision sur la forme du corps d'une OCB souple à fibres	53
Figure B.1 – Exemple d'OCB souple à fibres	58
Figure B.2 – Point d'origine et coordonnées de l'OCB souple à fibres	59
Tableau 1 – Système de coordonnées, point d'origine et axe des coordonnées	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES À CIRCUITS OPTIQUES –

Partie 4: Normes d'interface – Généralités et lignes directrices

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 brevet et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62496-4 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
86/379/FDIS	86/386/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 de normes CEI 62496, présentées sous le titre général *Cartes à circuits optiques*, est disponible sur site web de la CEI.

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

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

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. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62496-4:2011

CARTES À CIRCUITS OPTIQUES –

Partie 4: Normes d'interface – Généralités et lignes directrices

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62496 couvre les informations générales relatives aux interfaces de Cartes à Circuit Optique (OCB¹). Elle inclut des références normatives, des définitions et des règles pour créer et interpréter les schémas normalisés.

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 60793-1-45, *Fibres optiques – Partie 1-45: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Diamètre du champ de mode*

3 Termes et définitions

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

3.1 Définitions généraux

3.1.1

interface OCB

tailles et emplacements relatifs pour les éléments comprenant l'OCB. Elle inclut également l'emplacement des coordonnées des marques d'alignement

3.1.2

corps d'OCB

partie d'une OCB où des fibres optiques ou des guides d'ondes sont fixés ou fabriqués pour former un schéma d'acheminement optique. La forme typique d'un corps d'OCB est rectangulaire

3.1.3

forme du corps d'OCB

contour du corps d'OCB constitué d'une ligne droite et d'une courbe

NOTE La ligne droite est définie par les coordonnées du point de départ et du point d'arrivée, et la courbe est définie par les coordonnées des points de départ et d'arrivée de la courbe et par le rayon de courbure.

3.1.4

queue d'OCB

(jambe d'OCB)

extension depuis le corps de l'OCB pour une interconnexion avec des câbles à fibres optiques et/ou des composants optiques

¹ OCB = *Optical Circuit Board*.

3.1.5

longueur de la queue de l'OCB

distance entre le bord d'un corps de l'OCB et l'extrémité de la queue de l'OCB dépassant du bord du corps de l'OCB

NOTE Si la queue de l'OCB a une marque au voisinage de son extrémité, la longueur de la queue de l'OCB est la distance entre la marque et l'extrémité du corps de l'OCB.

3.1.6

port d'OCB

position sur le bord du corps de l'OCB où les queues de l'OCB dépassent du corps de l'OCB

NOTE La précision de position relative entre le port de l'OCB et une marque d'alignement ou un point d'origine est importante pour la connexion avec d'autres cartes ou dispositifs. Le port de l'OCB est défini uniquement pour une OCB souple à fibre.

3.1.7

position du port de l'OCB

coordonnées au point d'intersection de l'axe central de la fibre optique et du bord du corps de l'OCB

NOTE Les coordonnées du port de l'OCB constituées d'un réseau serré de fibres doivent être définies par les coordonnées du port de l'OCB le plus proche du point d'origine.

EXEMPLE Dans le cas où le corps de l'OCB souple à fibres est placé dans le premier quadrant et un contour ou un angle de l'OCB est en contact avec l'axe X ou l'axe Y, comme cela est représenté sur la Figure B.2 de l'Annexe B, les coordonnées d'origine sont définies comme le point d'origine de l'OCB souple à fibres. Il est recommandé de définir un côté du corps de l'OCB parallèle à l'axe X ou à l'axe Y. Dans un autre cas où la marque d'alignement pour le montage de composants optiques sur l'OCB est située près des ports E/S, le centre de la marque d'alignement est défini comme le point d'origine de l'OCB.

3.1.8

port E/S

fenêtre dans l'OCB par laquelle l'énergie optique entre et/ou sort

NOTE Le port E/S est situé à l'extrémité de la queue de l'OCB, sur le bord du corps de l'OCB ou à la surface de l'OCB où l'OCB est connecté aux câbles à fibres optiques et/ou aux composants optiques.

3.1.9

marque d'alignement pour le montage d'une OCB

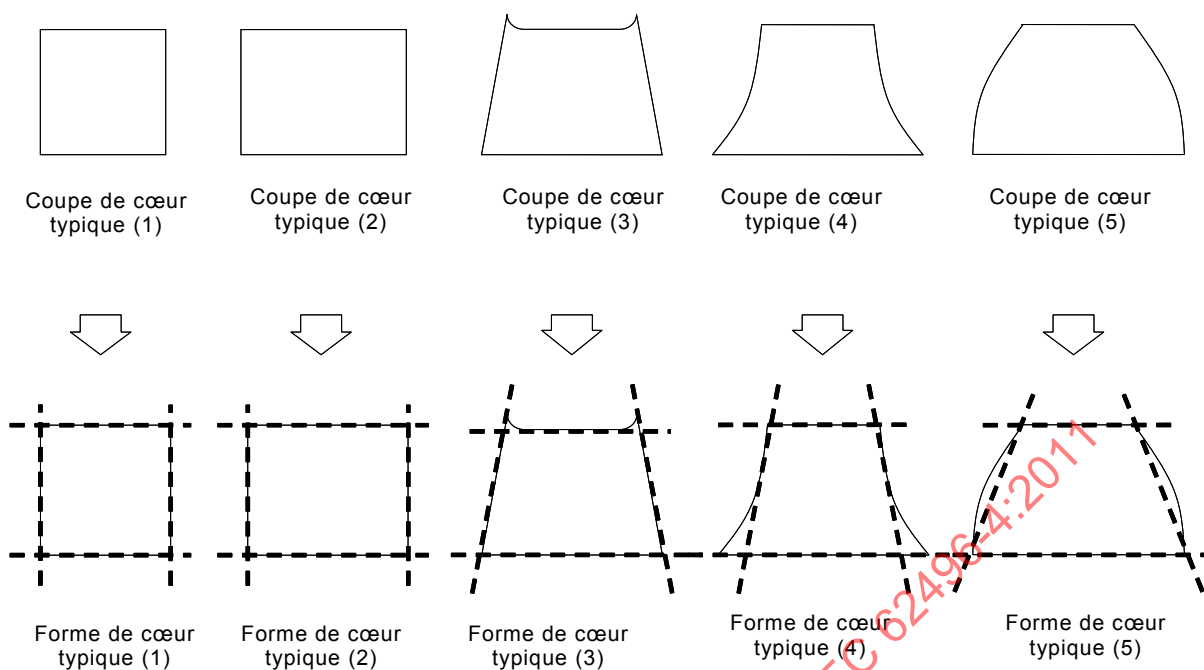
marque sur le corps de l'OCB, typiquement un trou traversant dans le corps de l'OCB, pour monter l'OCB sur une autre carte et/ou un équipement

NOTE Les coordonnées de la marque d'alignement sont définies par les coordonnées au centre de la marque. La marque d'alignement est utilisée à la place d'une référence partielle en Annexe A.

3.2 Définitions de forme du Coeur

Il existe deux types de forme de cœur, carrée ou circulaire, pour les OCB à guide d'ondes

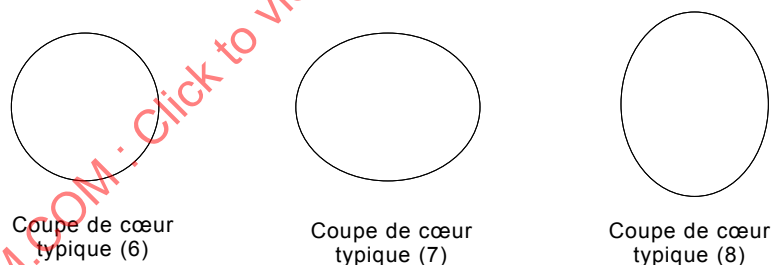
EXEMPLE 1 Une forme carrée est constituée de quatre coins formés en extrapolant ou en interpolant une forme arbitraire par quatre lignes droites, tel que représenté à la Figure 1.



IEC 018/11

**Figure 1 – Exemples de formes de cœurs carrés
(quasi-carré fait par extrapolation ou interpolation)**

EXEMPLE 2 Une forme circulaire possède des bords arrondis. Elle n'est pas nécessairement parfaitement ronde et inclut des formes elliptiques ou toute autre forme arrondie. Des exemples de formes circulaires sont représentés à la Figure 2.



IEC 019/11

Figure 2 – Exemples de formes de cœurs circulaires

Les six paramètres de structure pour la forme de cœur carré sont représentés à la Figure 3. Les paramètres de structure pour la forme de cœur circulaire sont définis par les observations NFP (diagramme de champ proche) d'une coupe (voir la CEI 60793-1-45)

3.2.1

largeur du cœur (haut)

composante horizontale supérieure de la forme de cœur

3.2.2

largeur du cœur (bas)

composante horizontale inférieure de la forme de cœur

3.2.3

hauteur du cœur

distance entre les lignes horizontales inférieure et supérieure

3.2.4**centre du cœur**

point d'intersection de deux lignes diagonales d'un quadrilatère constitué de quatre points milieu de quatre lignes de la forme du cœur, comme cela est illustré sur la Figure 3

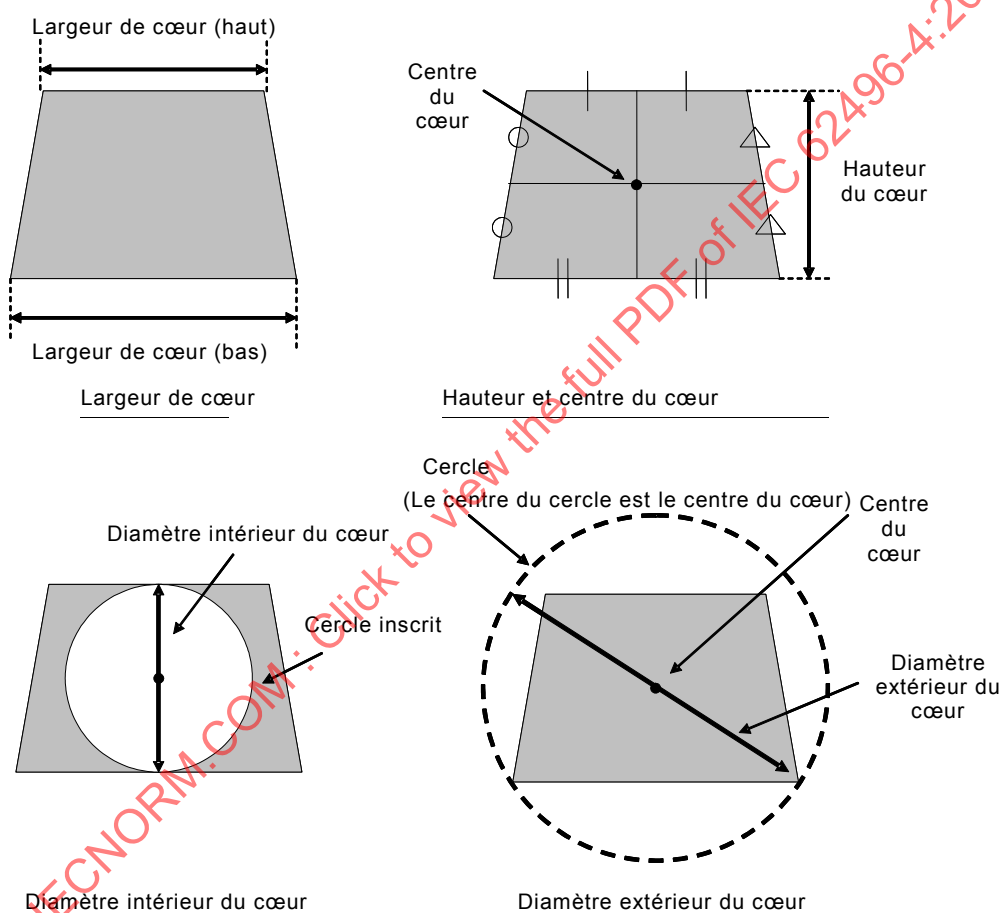
NOTE Ce point d'intersection correspond au centre de gravité dans un système de points matériels.

3.2.5**diamètre interne du cœur**

diamètre d'un cercle inscrit dont le centre est situé au centre du cœur

3.2.6**diamètre externe du cœur**

deux fois la distance entre le centre du cœur et le coin le plus éloigné de la forme du cœur



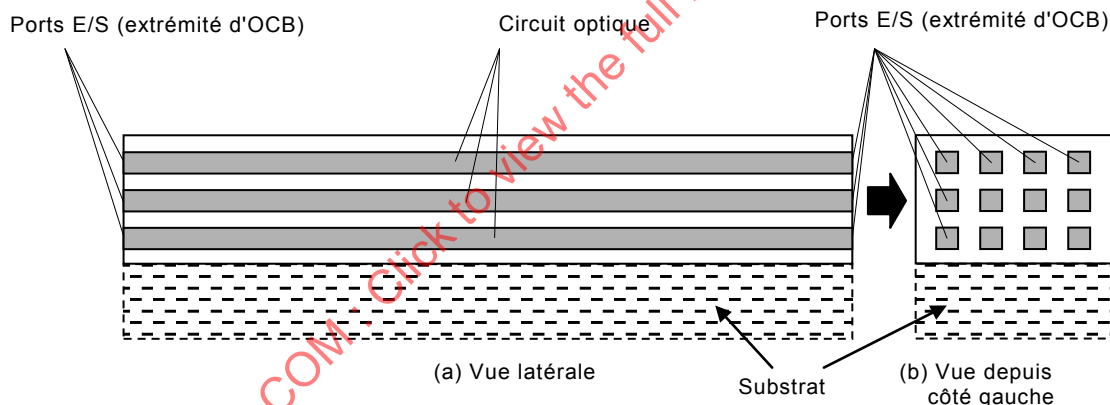
IEC 020/11

Figure 3 – Six paramètres de structure d'une OCB à guide d'ondes de cœur de forme carrée

4 Coordonnées des ports E/S d'OCB à guide d'ondes

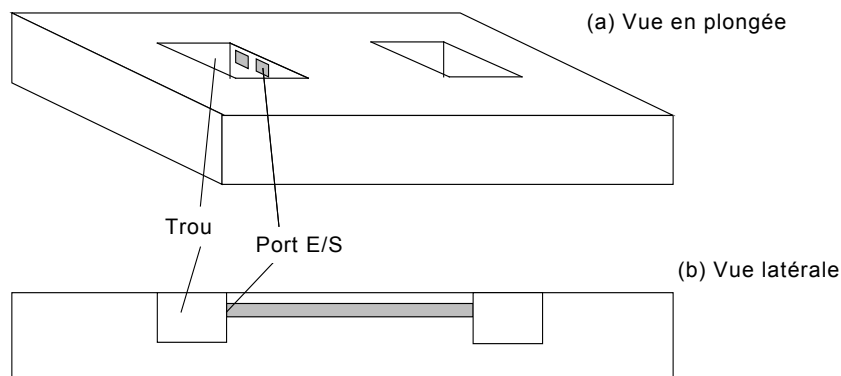
4.1 Types de structure d'OCB à guide d'ondes

Les OCBs sont réparties en deux types définis par les positions et les orientations de leurs ports E/S optiques. En fonction du type, le port d'entrée/sortie est défini par la section exposée d'un guide d'ondes à un bord de la carte (type E/S en extrémité), comme illustré par la Figure 4, ou sur le bord d'un trou formé à l'intérieur de la surface de la carte, comme illustré par la Figure 5. Un autre type de port d'entrée/sortie contient un convertisseur de chemin optique tel qu'un miroir qui dévie les signaux optiques en dehors ou sur la surface de la carte (type E/S de surface), comme illustré par la Figure 6. Un convertisseur de chemin optique peut aussi être défini par un guide d'ondes, incliné vers la surface de la carte, tel que sa section soit exposée sur la surface de la carte et de ce fait, forme un port E/S de surface, comme illustré par la Figure 7. Une carte peut contenir les deux types de ports E/S. Les coordonnées d'un port E/S en extrémité, comme illustré par la Figure 4, sont définies par le centre du cœur présenté en 3.10.1.4. Un port E/S de surface est défini par la projection d'un convertisseur de chemin optique, tel qu'un miroir sur la surface de la carte, comme illustré par la Figure 6. La position du port E/S dans l'axe orthogonal au plan de la carte est définie à la surface de la carte sur laquelle la projection apparaît. Les coordonnées du port E/S de surface sont définies par le centre de la surface projetée du convertisseur de chemin optique sur la surface ou par le centre d'un guide d'ondes incliné exposé sur la surface, comme exposé en 3.10.1.4. Les ports E/S optiques peuvent être distribués en deux dimensions en travers d'un plan partagé par la section du port E/S pour les deux types d'OCB, comme le montre les Figures 4 et 6.



IEC 021/11

Figure 4 – Exemple d'OCB avec ports E/S en extrémité sur le bord de la carte



IEC 022/11

Figure 5 – Exemple d'OCB de type E/S en extrémité

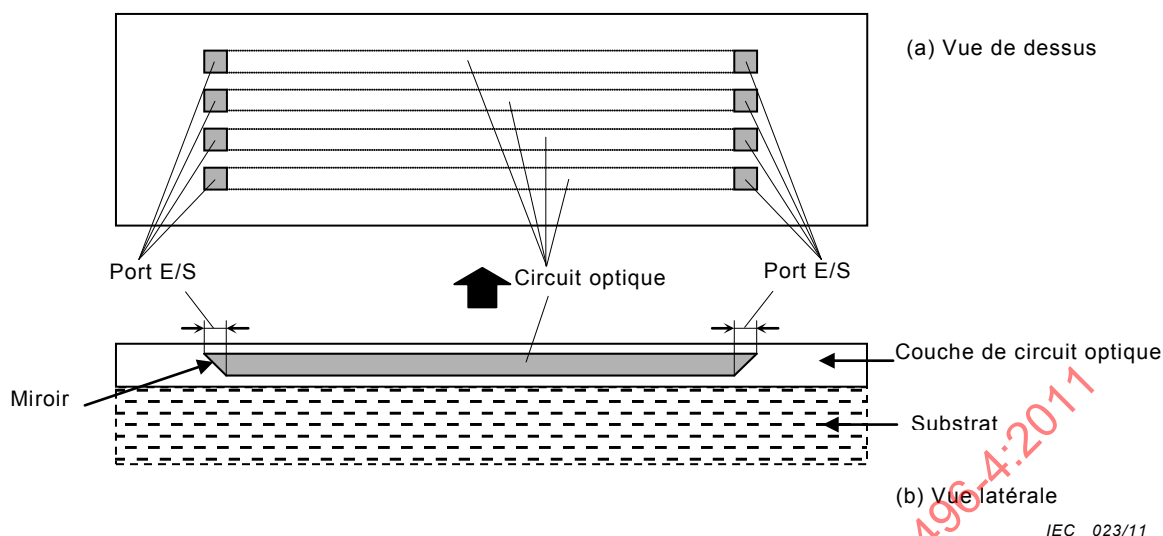


Figure 6 – Exemple d'OCB avec ports E/S de surface

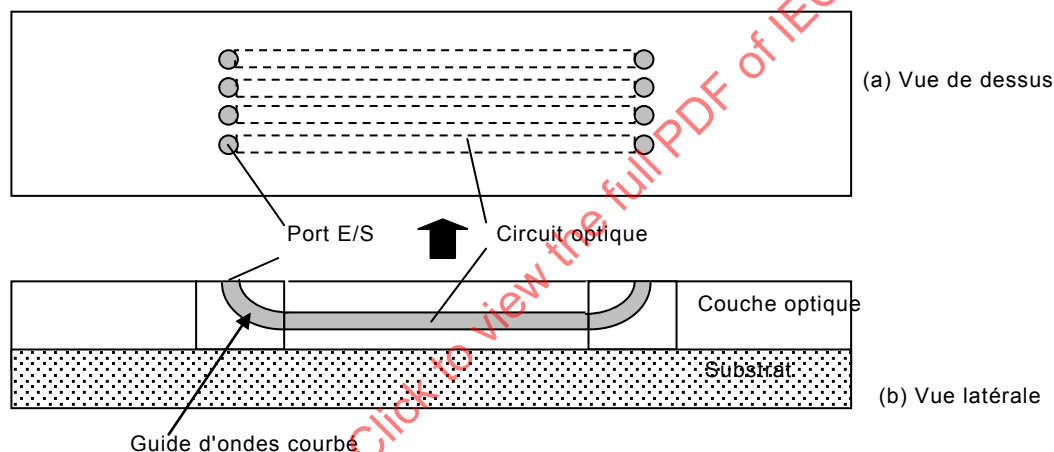


Figure 7 – Exemple d'OCB avec ports E/S en surface

4.2 Point d'origine et axe des coordonnées

4.2.1 Généralités

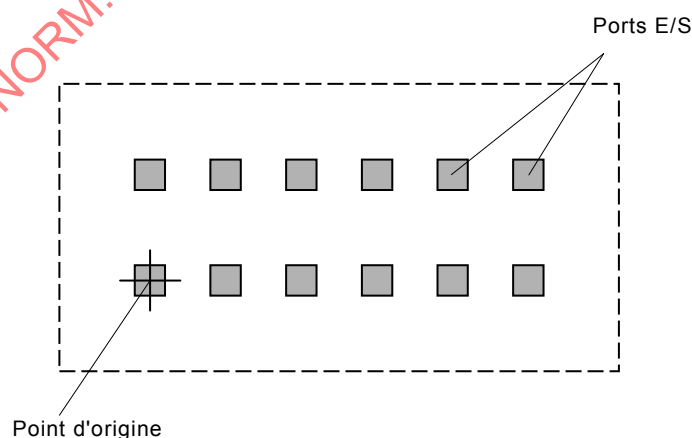
Il est nécessaire de définir clairement le point d'origine et l'axe des coordonnées d'un port pour transférer les données des coordonnées entre des ports d'entrée/sortie optiques. Ils sont définis de la manière suivante: il existe deux systèmes de référence, le système de référence interne et le système de référence externe conformément à la définition d'un point d'origine. Le système de référence interne est le système avec le point d'origine sur un port E/S optique spécifique, ou le système avec le point d'origine sur le point milieu de deux ports E/S optiques. Il y a des cas différents pour le système de référence externe, un avec un point d'origine d'une structure dédiée telle qu'un marqueur et l'autre dont le point d'origine est un point d'une OCB tel qu'un bord de la carte. Le système de coordonnées, le point d'origine et l'axe de coordonnées sont récapitulés dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Système de coordonnées, point d'origine et axe des coordonnées

Système de coordonnées	Point d'origine	Exemple d'axe	Applicable à
Système de coordonnées interne	Spécifique au port E/S	Direction alignée de plusieurs ports E/S	Port E/S de type en extrémité
	Position spécifique sur une OCB	Direction de ports E/S alignés dans une direction spécifique	
Système de coordonnées externe	Structure dédiée nouvellement formée	Utilisation d'une structure dédiée nouvellement formée	Port E/S de type en surface
	Structure existante sur une OCB	Utilisation d'un bord externe d'une OCB	Port E/S de type en extrémité
Système de coordonnées interne/ Système de coordonnées externe	Port E/S spécifique comme origine et utilisation d'un système de coordonnées externe comme axe de coordonnées		Port E/S de type en surface

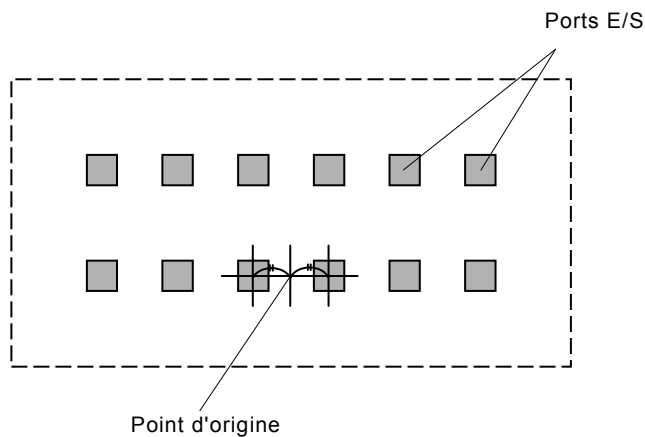
4.2.2 Point d'origine et axe des coordonnées par coordonnées internes

Ils sont définis au moyen des coordonnées de ports d'entrée/sortie optique spécifiques pour une OCB qui n'a pas de structure spécifique pour un point d'origine et un axe de coordonnées. Une définition faite de cette manière est connue comme la définition par système de coordonnées interne. Des exemples de définition de point d'origine sont 1) l'utilisation de ports d'entrée/sortie spécifiques comme le point d'origine, comme cela est illustré sur la Figure 8, et 2) la définition d'une origine en un point spécifique sur une carte, un point où il n'y a pas de port d'entrée/sortie optique, mais qui peut être facilement identifié (voir Figure 9). La Figure 9 est un exemple de définition d'une origine au point milieu entre deux ports voisins au centre de la ligne inférieure des ports sur une carte. Il existe deux façons de définir la direction d'un axe, 1) la direction de la ligne passant par plusieurs ports (Figure 10), ou 2) l'utilisation de la direction d'un circuit optique spécifique (Figure 11) lorsque le câblage est reconnaissable et droit. Les définitions des noms des axes (par exemple "x" ou "y") et le signe ("–x" ou "–y") doivent également être définis simultanément. Lorsque la direction d'un axe est définie, la direction de l'autre axe est perpendiculaire à la direction du premier axe défini. Ce système de coordonnées convient pour un OCB à ports de type en extrémité (section), mais peut aussi être appliqué à une carte dont les ports d'entrée/sortie sont de type en surface.



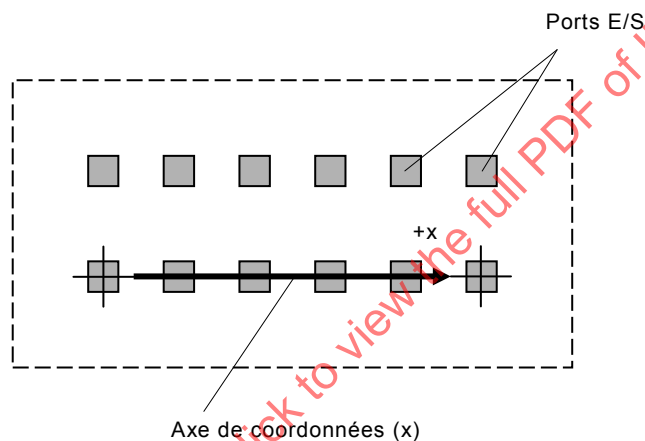
IEC 025/11

**Figure 8 – Définition du point d'origine 1):
un port spécifique est utilisé comme point d'origine**



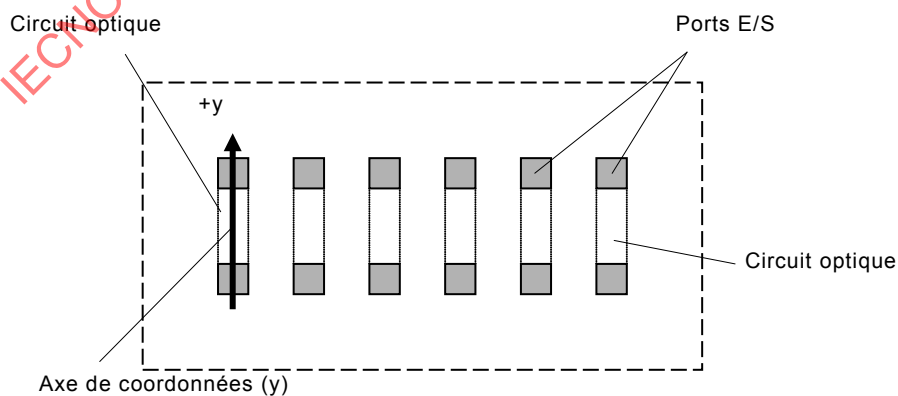
IEC 026/11

Figure 9 – Définition du point d'origine 2):
détermination d'un point d'origine à un endroit
où il n'y a pas de port (un point milieu de deux ports adjacents
au centre de la ligne du bas est utilisé comme origine)



IEC 027/11

Figure 10 – Définition de la direction de l'axe des coordonnées 1):
utiliser la direction de l'alignement de plusieurs ports



IEC 028/11

Figure 11 – Définition de la direction de l'axe des coordonnées 2):
suivant un circuit optique spécifique (uniquement si le fil est reconnaissable)

4.2.3 Point d'origine et axe par coordonnées externes

Une façon de définir le point d'origine et l'axe des coordonnées d'une OCB en utilisant un réticule sur la carte pour indiquer le point d'origine et l'axe des coordonnées, ou en utilisant des repères spécifiques sur l'OCB est connue comme la définition du point d'origine et de l'axe par un système de coordonnées externes. La Figure 12 représente le cas où des repères sont sur une carte pour indiquer le point d'origine et la direction de l'axe des coordonnées, et la Figure 13 représente le cas où une structure existant déjà sur la carte sert de référence. La Figure 13 est le cas de l'utilisation de la périphérie de la carte. Cette méthode est surtout efficace pour une carte à ports d'entrée/sortie optique de type sur bord lorsque la précision des dimensions du bord est suffisamment élevée. L'OCB peut être raccordée à un connecteur optique avec un alignement passif en référence à la forme externe de l'OCB. Il est possible que l'un des points d'origine ou axe soit basé sur un système de coordonnées interne alors que l'autre est basé sur un système de coordonnées externe, comme illustré par la Figure 14.

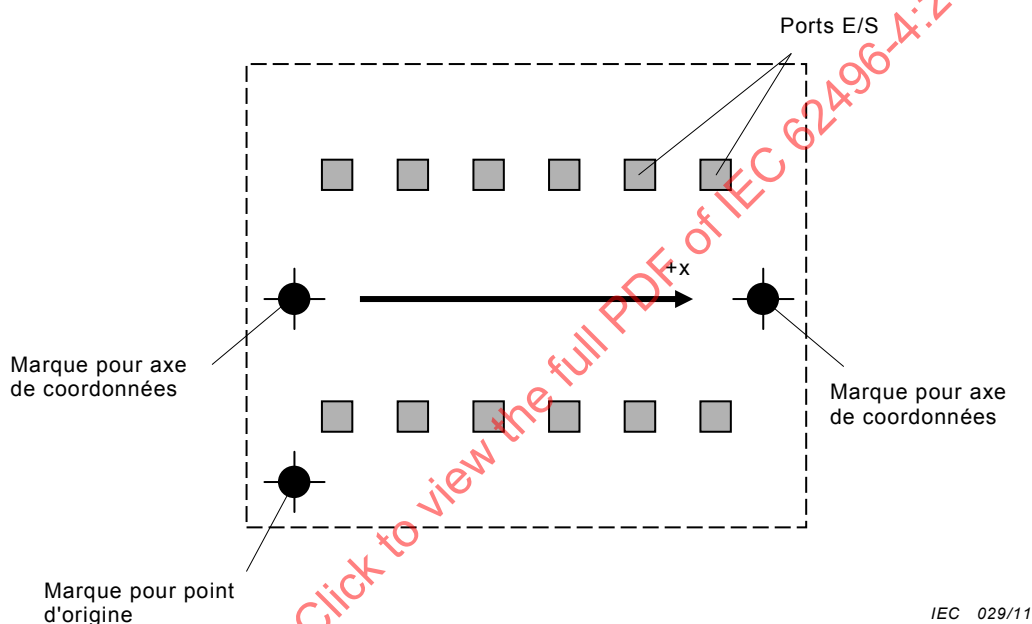


Figure 12 – Point d'origine et axe de coordonnées (1)

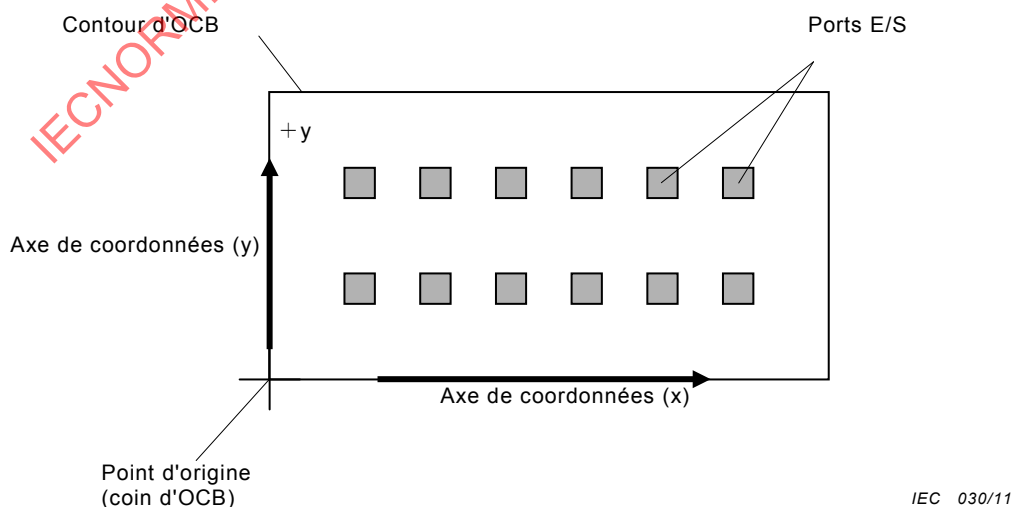
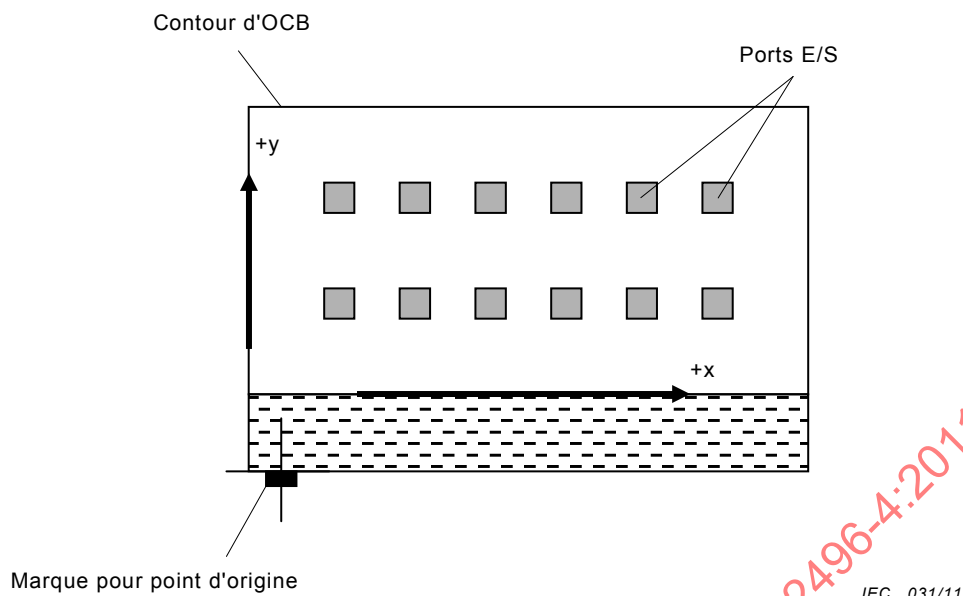


Figure 13 – Point d'origine et axe de coordonnées (2)



**Figure 14 – Point d'origine et direction de l'axe de coordonnées
(combinaison des Figures 12 et 13)**

4.2.4 Point d'origine et axe utilisant des coordonnées internes et externes

Il est possible de définir le point d'origine et l'axe de coordonnées en utilisant les deux systèmes de coordonnées. Des exemples sont représentés sur les Figures 15 et 16. Le point d'origine est défini par le système de coordonnées interne dans les deux exemples en utilisant un port d'entrée/sortie spécifique et la direction de l'axe est définie par le système de coordonnées externe. Une structure dédiée est utilisée à la Figure 15 et la périphérie d'une carte est utilisée à la Figure 16.

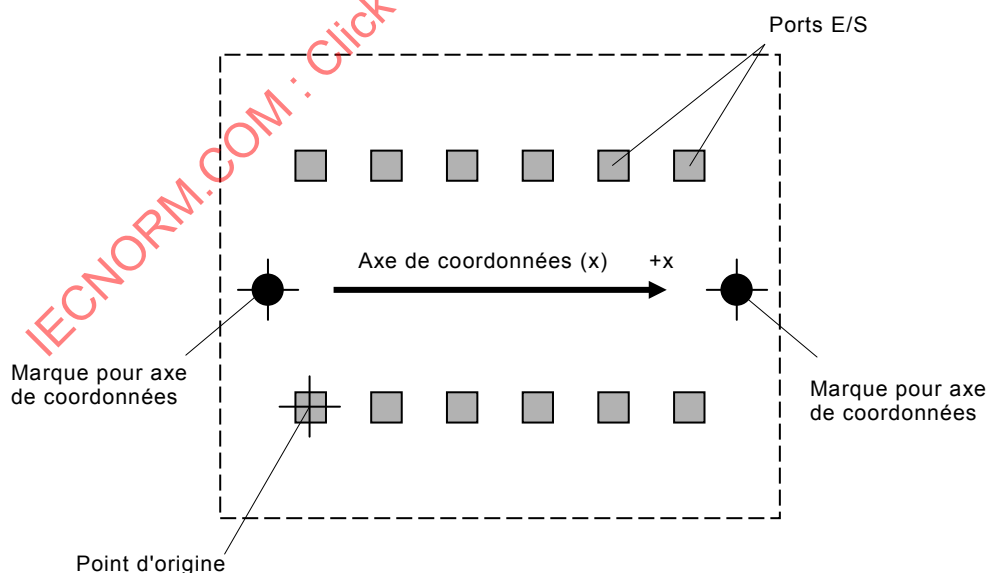
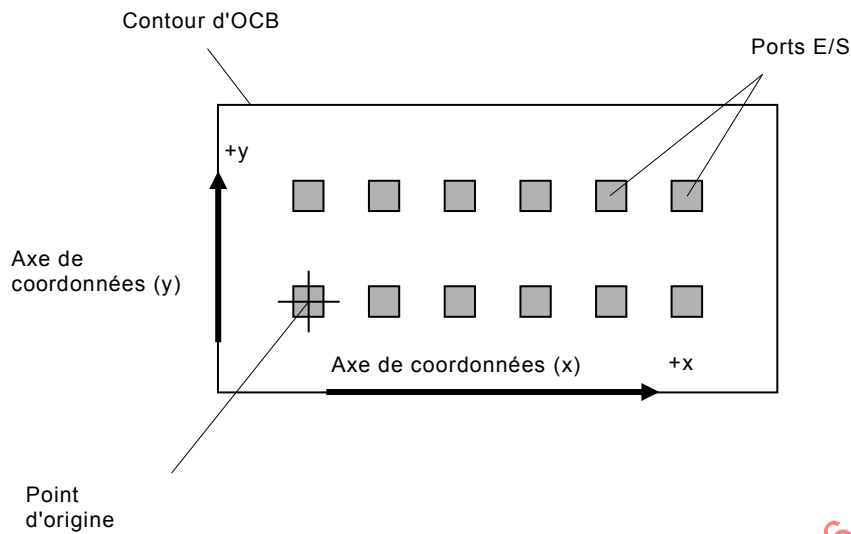


Figure 15 – Utilisation du système de coordonnées interne et du système de coordonnées externe: interne pour le point d'origine (port d'entrée/sortie optique spécifique) et externe pour la direction de l'axe (structure dédiée)



IEC 033/11

Figure 16 – Utilisation du système de coordonnées interne et du système de coordonnées externe: interne pour le point d'origine (coordonnées d'un port d'entrée/sortie optique spécifique) et externe pour la direction de l'axe (périphérie de la carte)

5 Angle de défaut d'alignement des ports E/S

5.1 Généralités

L'angle de défaut d'alignement des ports E/S est l'angle entre la section des ports E/S et l'axe du guide d'ondes (ou la surface de la carte). L'angle de défaut d'alignement est défini par l'angle entre la surface du port E/S et le plan perpendiculaire à l'axe du guide d'ondes. Puisque l'inclinaison d'un plan dans trois dimensions est possible vers trois directions indépendantes, il est nécessaire de décrire les angles d'inclinaison séparément pour les ports E/S de type sur bord ou de type en surface.

5.2 Angle de défaut d'alignement des ports E/S de type en extrémité

Pour le type en extrémité, l'angle de défaut d'alignement θ_t est défini à la Figure 17. Le plan du port E/S est le plan de la surface du port E/S où la réflexion et la réfraction se produisent lorsqu'une lumière traverse le port E/S. L'axe du guide d'ondes est l'axe traversant le centre du cœur sur une courte distance près du port E/S. L'angle θ_t du port E/S est déterminé par l'angle entre la direction normale du plan du port E/S et la direction z , lorsque l'axe du guide d'ondes est aligné sur la direction $-z$.

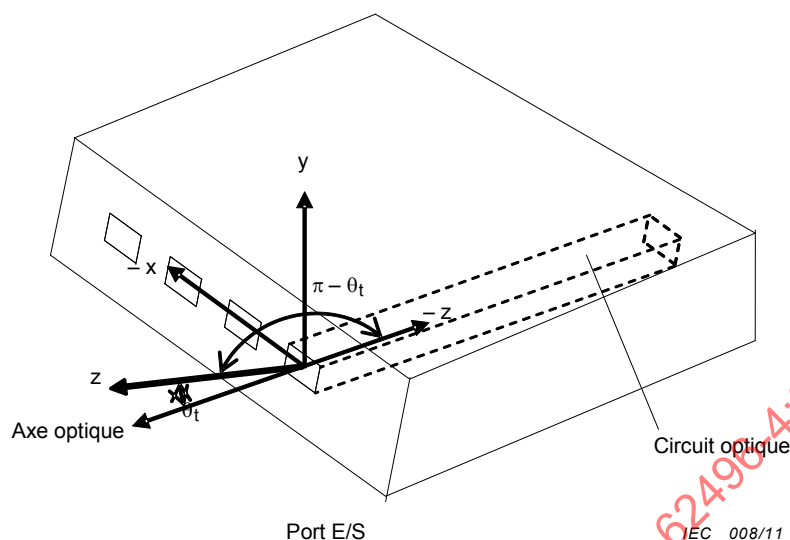
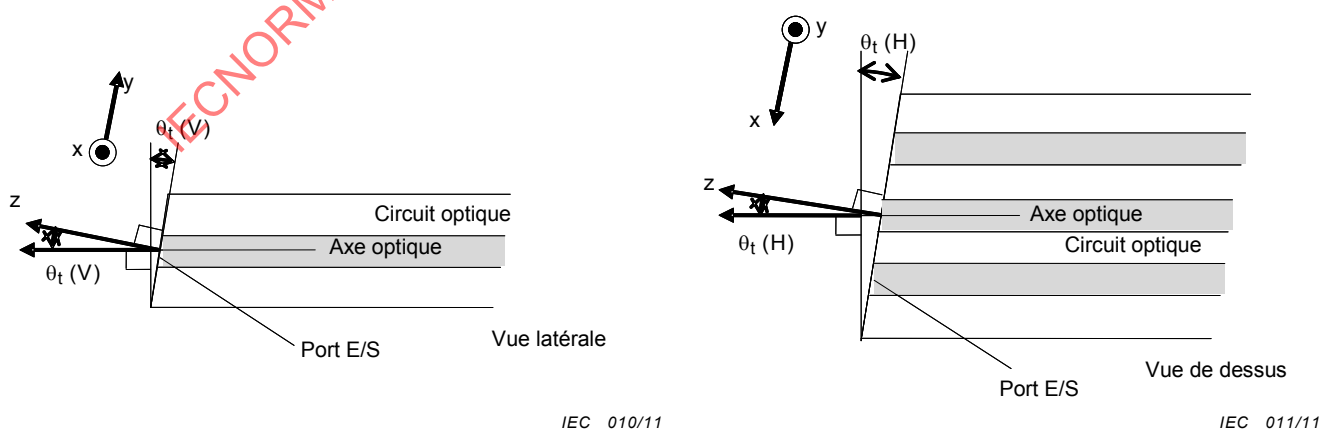


Figure 17 – Définition de l'angle de défaut d'alignement d'un port E/S de type sur bord

Lorsque l'angle de défaut d'alignement est mesuré depuis une section du guide d'ondes, l'angle peut être représenté sur deux coupes orthogonales, comme cela est illustré sur les Figures 18 (a) et 21 (b). Sur une section verticale de l'OCB le long du cœur d'un guide d'ondes, un angle de défaut d'alignement vertical en rotation $\theta_t(V)$ est défini par l'angle sous-tendu par le plan du port E/S et l'axe vertical y comme illustré par la Figure 17. Un angle de défaut d'alignement horizontal en rotation $\theta_t(H)$ est défini par l'angle sous-tendu par le plan du port E/S et l'axe horizontal x , comme illustré par la Figure 17. L'angle θ_t défini par la direction normale du plan du port E/S à la Figure 17 est donné approximativement par l'équation 1:

$$\sin \theta_t \approx \sqrt{\sin^2 \theta_t(V) + \sin^2 \theta_t(H)} \quad (1)$$

lorsque $\theta_t(V)$ et $\theta_t(H)$ sont petits.



(a) Angle de défaut d'alignement vertical (en rotation)

(b) Angle de défaut d'alignement horizontal (en rotation)

Figure 18 – Définition de l'angle de défaut d'alignement vertical et horizontal en rotation d'un port E/S de type sur bord

5.3 Angle de défaut d'alignement des ports E/S de type en surface

Pour le type en surface, l'angle de défaut d'alignement θ_t est défini à la Figure 19. L'axe du guide d'ondes et la direction normale du plan du port E/S sont déterminés de la même manière que pour le port E/S en extrémité. L'angle θ_t du port E/S est déterminé par l'angle entre la direction normale au plan du port E/S et la direction z de l'axe du guide d'ondes. Si le plan du port E/S en surface correspond à la surface de l'OCB, la direction normale au plan du port E/S devient la direction perpendiculaire à la surface de l'OCB.

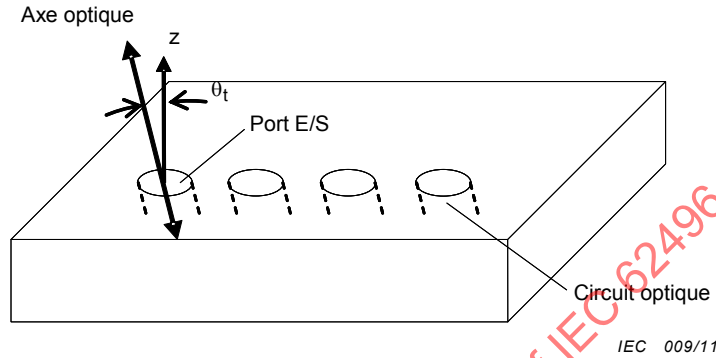
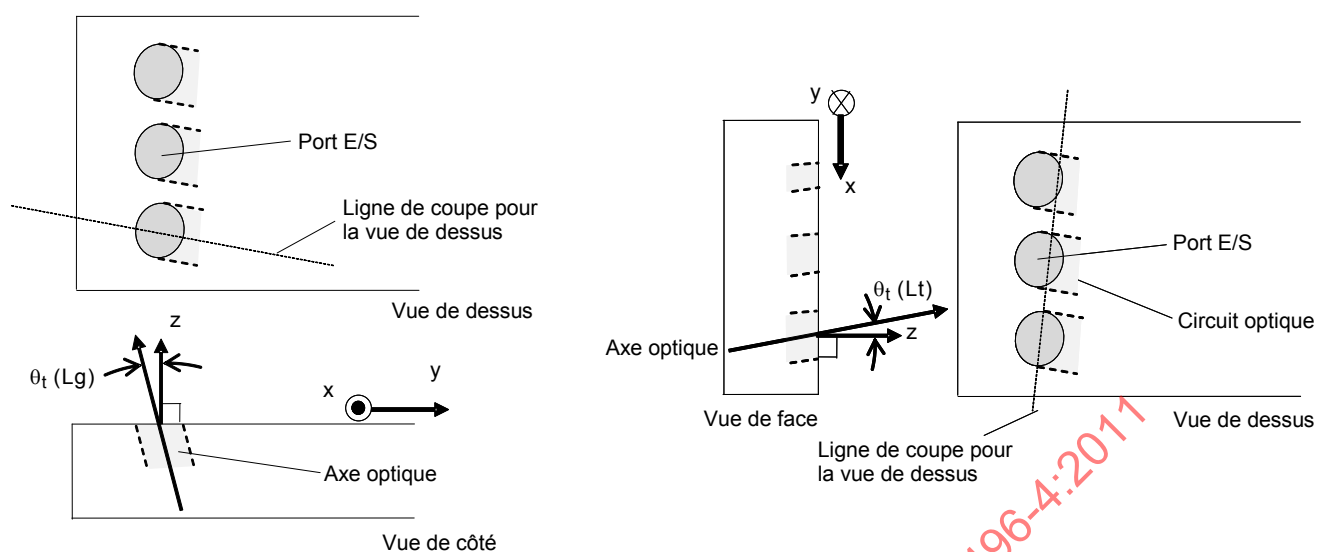


Figure 19 – Définition de l'angle de défaut d'alignement d'un port E/S de type en surface

Dans le port E/S de type en surface, l'angle de défaut d'alignement peut également être divisé en deux angles, en fonction de la sélection de la coupe, comme cela est illustré sur la Figure 20 (a) et sur la Figure 20 (b). Sur une coupe longitudinale de l'OCB, le long du cœur d'un guide d'ondes, un angle longitudinal $\theta_t(Lg)$ est indiqué par rapport au plan du port E/S en surface. Sur une coupe latérale de l'OCB à travers un réseau de guides d'ondes, qui est perpendiculaire à la coupe longitudinale, un angle latéral $\theta_t(Lt)$ est indiqué par rapport au plan du port E/S en surface. L'angle de défaut d'alignement θ_t défini par la direction normale du plan du port E/S à la Figure 19 est donné approximativement par l'équation 2:

$$\sin \theta_t \approx \sqrt{\sin^2 \theta_t(Lg) + \sin^2 \theta_t(Lt)} \quad (2)$$

lorsque $\theta_t(Lg)$ et $\theta_t(Lt)$ sont petits.



(a) Angle de défaut d'alignement longitudinal d'un port E/S de type en surface

(b) Angle de défaut d'alignement latéral

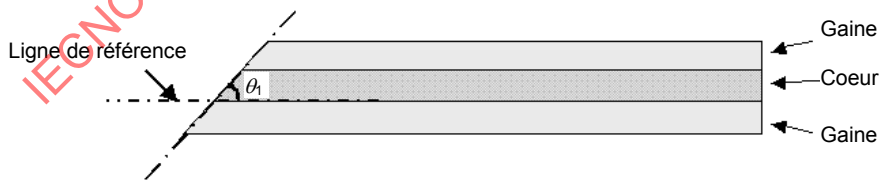
Figure 20 – Définition de l'angle de défaut d'alignement longitudinal et latéral d'un port E/S de type en surface

6 Angle du miroir

L'angle du miroir est défini comme l'angle entre la surface d'un miroir et une ligne de référence.

(1) angle du miroir 1

angle θ_1 sous-tendu par la surface d'un miroir et la frontière inférieure du cœur comme cela est illustré sur la Figure 21. La ligne de référence a été définie sur la frontière entre le cœur et la gaine. Une autre ligne de référence est une tangente au plan du miroir au niveau du cœur de l'interface de la gaine.



IEC 034/11

Figure 21 – Angle du miroir 1

(2) angle du miroir 2

angle θ_2 sous-tendu par la surface d'un miroir et la surface du guide d'ondes optique comme cela est illustré sur la Figure 22. La ligne de référence a été définie sur la surface d'un guide d'ondes optique. Une autre ligne de référence est une tangente au plan du miroir au niveau de la surface du guide d'ondes.