

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Mechanical standardization of semiconductor devices –
Part 6-4: General rules for the preparation of outline drawings of surface
mounted semiconductor device packages – Measuring methods for package
dimensions of ball grid array (BGA)**

**Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs –
Partie 6-4: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement
des dispositifs à semiconducteurs à montage en surface – Méthodes de mesure
pour les dimensions des boîtiers matriciels à billes (BGA)**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2003 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

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Mechanical standardization of semiconductor devices –
Part 6-4: General rules for the preparation of outline drawings of surface
mounted semiconductor device packages – Measuring methods for package
dimensions of ball grid array (BGA)**

**Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs –
Partie 6-4: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement
des dispositifs à semiconducteurs à montage en surface – Méthodes de mesure
pour les dimensions des boîtiers matriciels à billes (BGA)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

P

ICS 31.080.01

ISBN 978-2-83220-521-1

**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.....	3
1 Scope.....	4
2 Normative references	4
3 Terms and definitions	4
4 Reference character and drawings	5
4.1 Ball grid array package (BGA) Type 1 – Ball datum	5
4.2 Ball grid array package (BGA) Type 2 – Body datum	6
5 Measuring method.....	7
5.1 Datum S as pertaining to ball coplanarity.....	7
5.2 Datum A, B.....	7
5.3 Definition of specified dimensions and measuring method	9
5.4 Profile of a package edge surface v.....	11
5.5 Mounting height A	12
5.6 First stand-off A1.....	12
5.7 Second stand-off A4	13
5.8 Ball diameter b	14
5.9 Ball centre position X	14
5.10 Ball coplanarity y	16
5.11 Package top flatness y1	16
Figure 1 – BGA package Type 1 – Ball datum.....	5
Figure 2 – BGA package Type 2 – Body datum.....	6
Figure 3 – Datum S.....	7
Figure 4 – Datum A, B – Type 1	8
Figure 5 – Centre of ball centres (for an even number)	8
Figure 6 – Centre of ball centres (for an odd number)	8
Figure 7 – Datum A – Type 2	9
Figure 8 – Datum B – Type 2	9
Figure 9 – Tolerance w	10
Figure 10 – Measuring method of tolerance w.....	10
Figure 11 – Profile of a package edge surface v	11
Figure 12 – Measuring method of package edge surface v.....	11
Figure 13 – Mounting height A	12
Figure 14 – First stand-off A1	12
Figure 15 – Measuring method of stand-off A1	13
Figure 16 – Second stand-off A4.....	13
Figure 17 – Measuring method of stand-off A4.....	14
Figure 18 – Ball diameter b	14
Figure 19 – Ball centre position X	15
Figure 20 – Theoretically correct ball centre	15
Figure 21 – Measuring method of ball centre position X	15
Figure 22 – Ball coplanarity y.....	16
Figure 23 – Package top flatness y1	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MECHANICAL STANDARDIZATION
OF SEMICONDUCTOR DEVICES –****Part 6-4: General rules for the preparation of outline drawings
of surface mounted semiconductor device packages –
Measuring methods for package dimensions of ball grid array (BGA)**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60191-6-4 has been prepared by subcommittee 47D: Mechanical standardization of semiconductor devices, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This bilingual version (2012-12) corresponds to the monolingual English version, published in 2003-06.

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

FDIS	Report on voting
47D/531/FDIS	47D/546/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

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

MECHANICAL STANDARDIZATION OF SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 6-4: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages – Measuring methods for package dimensions of ball grid array (BGA)

1 Scope

This part of IEC 60191 covers the requirements for the measuring methods of ball grid array (BGA) dimensions.

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 60191-6:1990, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages*

3 Terms and definitions

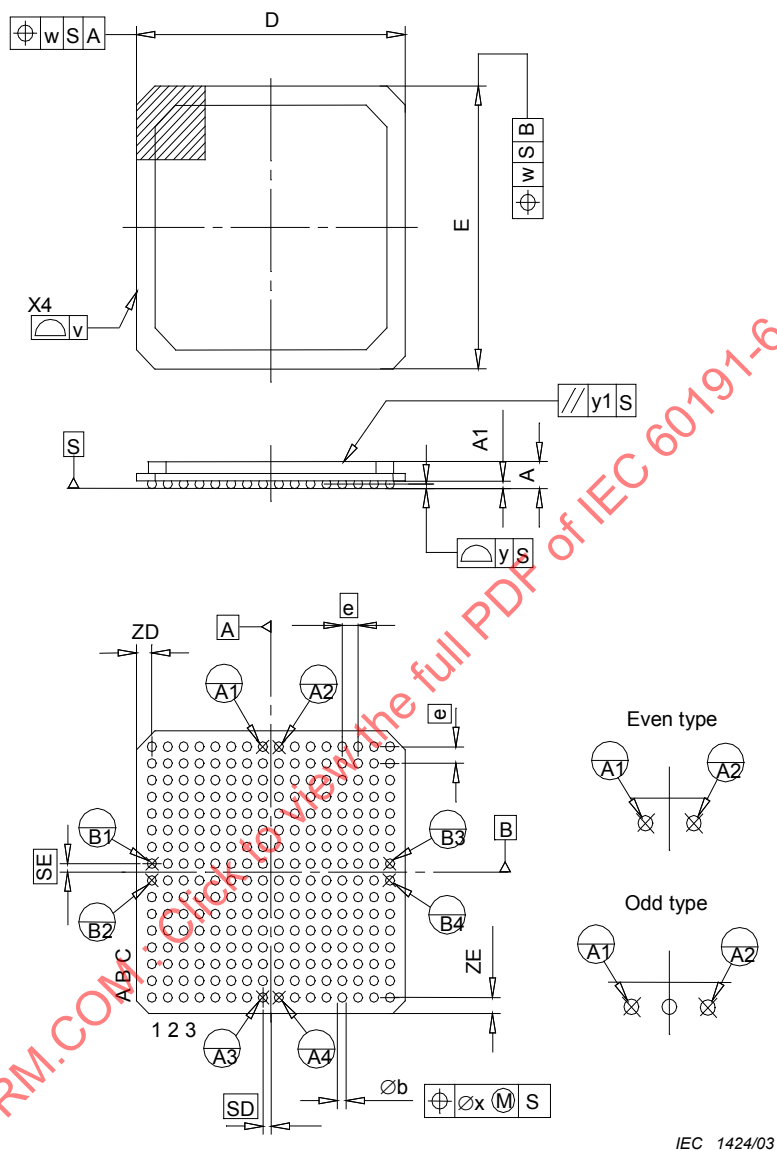
For the purposes of this document, the definitions of IEC 60191-6 apply.

The measuring method in this standard is defined for dimension values guaranteed to users on the basis of the following items.

- 1) In general, measurement may be made either by hand or automatically.
- 2) If a dimension is difficult to measure, the best alternative measuring method will be defined as the preferred measuring method.

4 Reference character and drawings

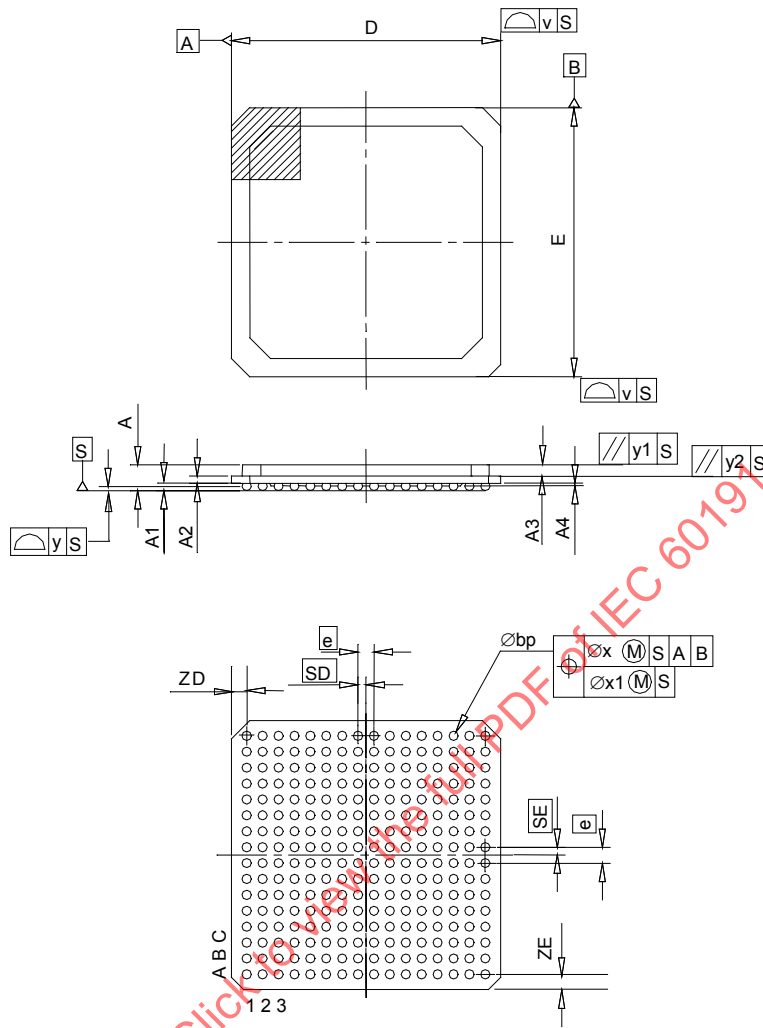
4.1 Ball grid array package (BGA) Type 1 – Ball datum



IEC 1424/03

Figure 1 – BGA package Type 1 – Ball datum

4.2 Ball grid array package (BGA) Type 2 – Body datum



IEC 1425/03

Figure 2 – BGA package Type 2 – Body datum

5 Measuring method

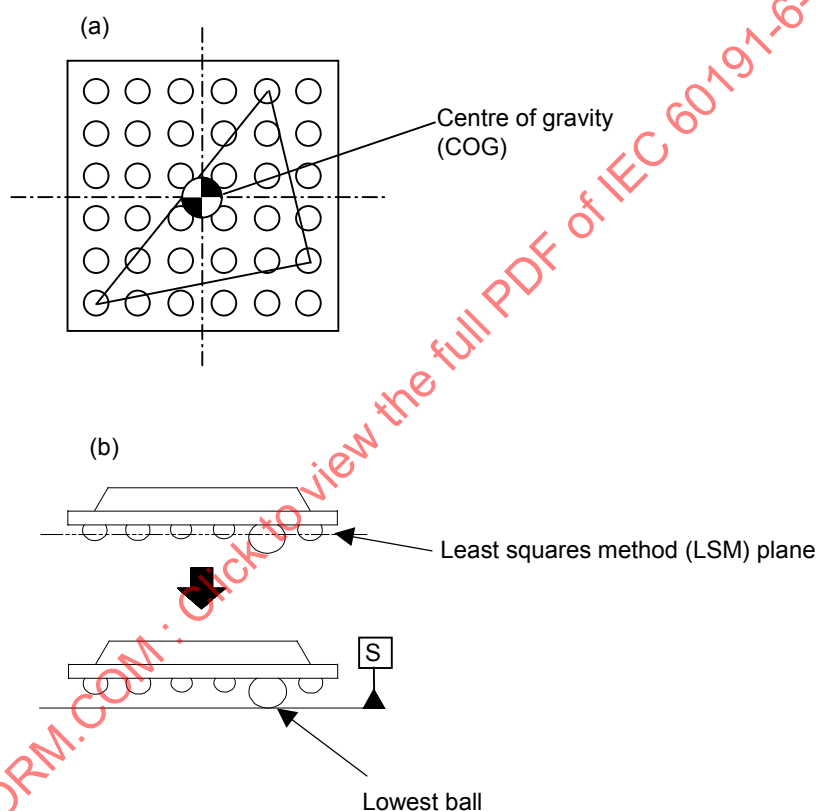
5.1 Datum S as pertaining to ball coplanarity

The datum S (seating plane) can be determined by either of the following:

- a) Datum S formed from the triangulation of the tallest three balls.

The tallest three balls defining the seating plane must fully encompass the projection of the centre of gravity (COG) in order to constitute a valid seating plane.

- b) Datum S calculated from the LSM (least squares method) plane applies to stand-off A2, stand-off A1, the ball centre point and coplanarity. Calculate a plane from each lowest point of all balls based on LSM. Datum S shall be the LSM plane shifted to bottom of the lowest ball.



IEC 1426/03

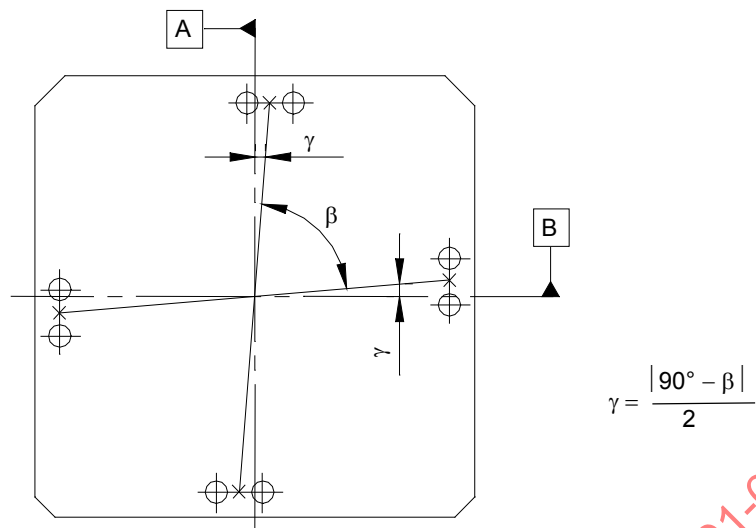
Figure 3 – Datum S

5.2 Datum A, B

a) Type 1

Centres of opposite sides of a package, which are defined below, shall be connected together.

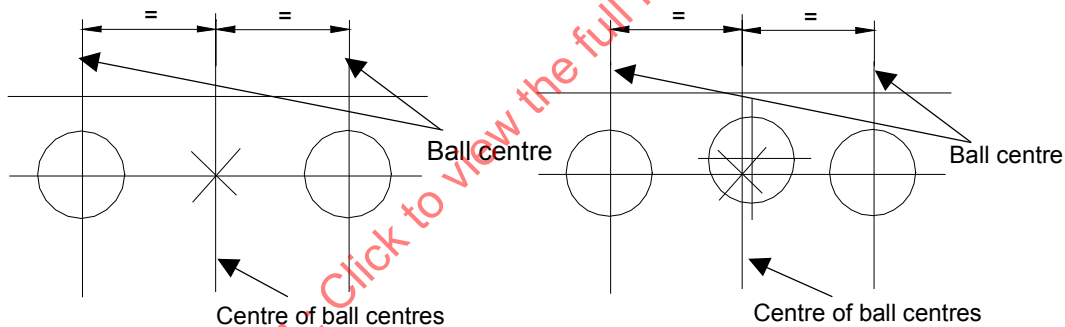
An angle subtended by the two crossing lines shall be obtained. A difference $|90^\circ - \beta|$ of the angle from 90° shall be equally distributed to the sides to obtain orthogonal axes. These datum A and B should be the perpendicular planes to the datum S.



Definition of the centre of sides

IEC 1427/03

Figure 4 – Datum A, B – Type 1



IEC 1428/03

IEC 1429/03

Figure 5 – Centre of ball centres
(for an even number)

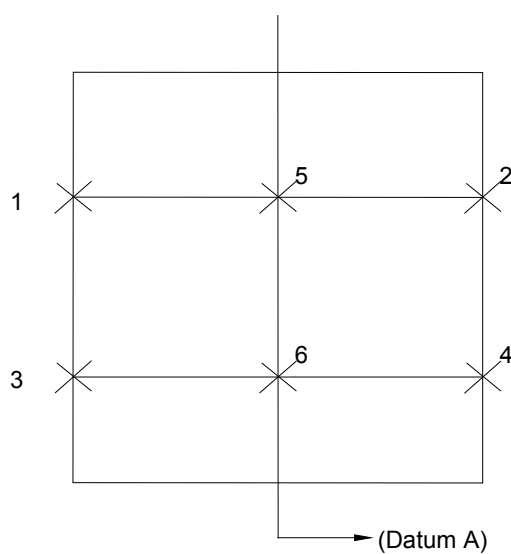
Figure 6 – Centre of ball centres
(for an odd number)

b) Type 2

On the E sides of the package (see Figure 2), a minimum of 4 points shall be selected (points 1-4) (see Figure 7). The lines shall be drawn from these points (1-2 and 3-4).

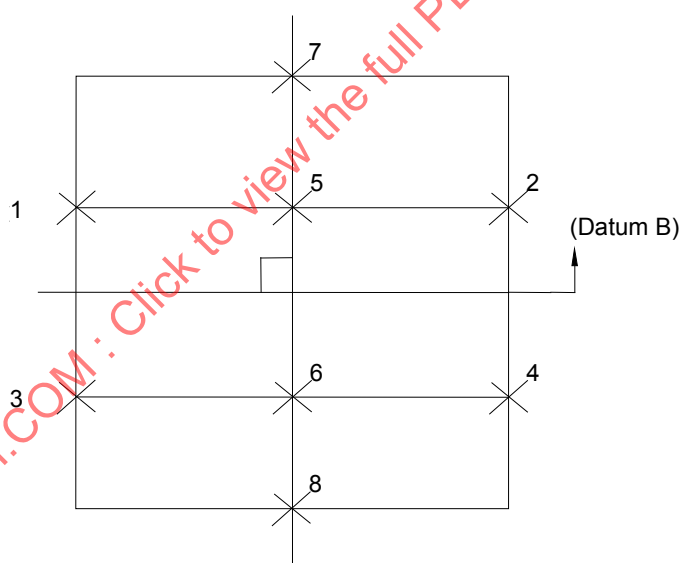
The lines that pass through the midpoints of these two lines (5 and 6) will hereafter be referred to as datum A.

On the D sides of the package (see Figure 2) coinciding with datum A, 2 points shall be selected (7 and 8) (see Figure 8). The line perpendicular to datum A passing through the midpoint of this line (7-8) will hereafter be referred to as datum B.



IEC 1430/03

Figure 7 – Datum A – Type 2



IEC 1431/03

Figure 8 – Datum B – Type 2

5.3 Definition of specified dimensions and measuring method

a) Tolerance w of the centre position of package length and width

The package width and length should be defined as a distance between parallel tangent lines which touched package profile. The centre of the package should be defined as the centre of these parallels. Tolerance w of the centre position of package length and width should be defined as a tolerance of it.

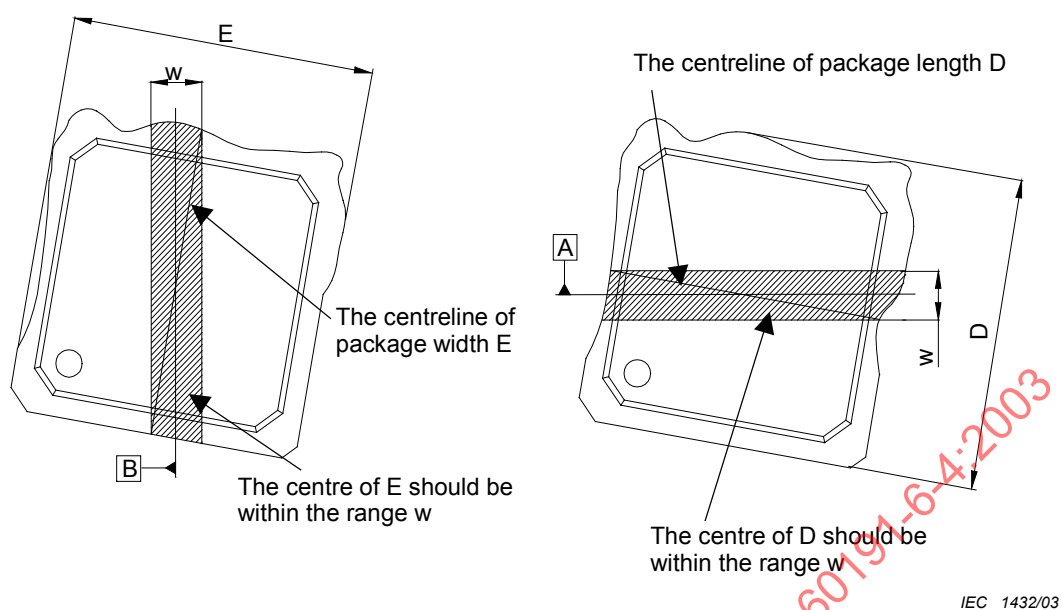


Figure 9 – Tolerance w

b) Measuring method

Put the package on the surface plate.

- 1) The package width and length should be defined as a distance between parallel tangent lined which touches package profile.
- 2) Make sure the centre of it is within the range w centring on datum A and B.

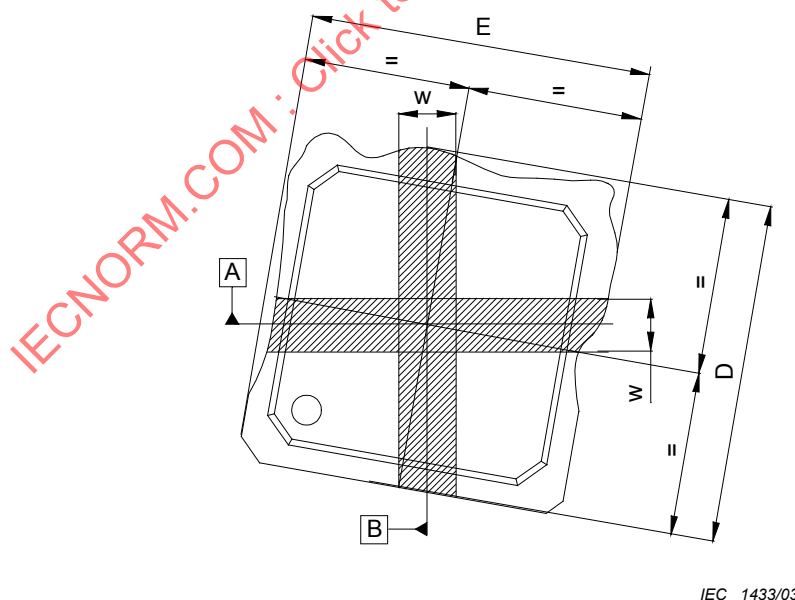


Figure 10 – Measuring method of tolerance w

5.4 Profile of a package edge surface v

Profile of a package edge surface v should be defined as the range centring on the position which is a theoretically correct distance of D or E .

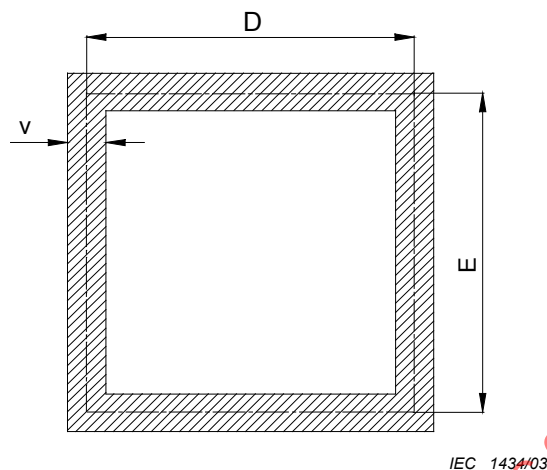
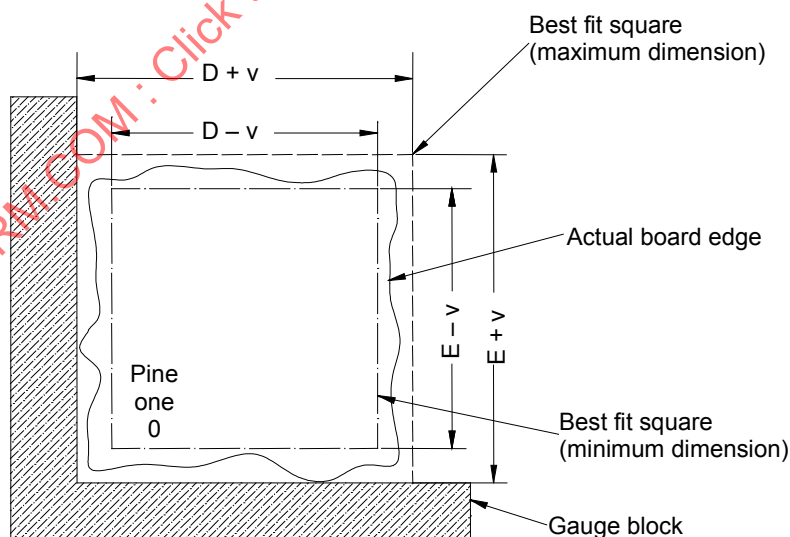


Figure 11 – Profile of a package edge surface v

Measuring method

The package size in both directions shall be determined by the length and width of the maximum and minimum square (or rectangle) to the package perimeter. Place the package on the seating plane and align pin one of the package to the gauge block to assure the package edges fall within the package tolerances (see Figure 12).



NOTE Excluding parts of chamfer.

Figure 12 – Measuring method of package edge surface v

5.5 Mounting height A

Let the height of a package from the seating plane to the top of the package be defined as the mounting height. The mounting height therefore includes inclination and warping of the package.

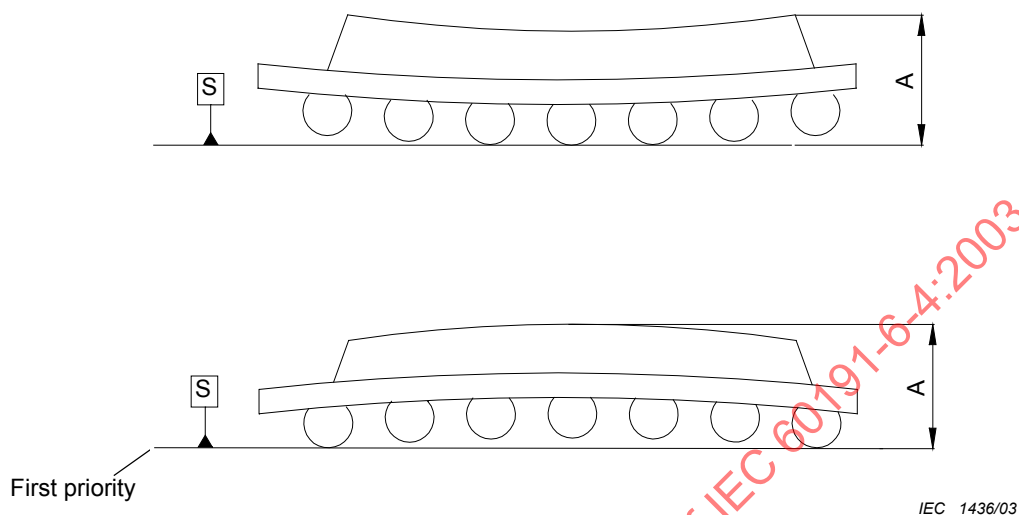


Figure 13 – Mounting height A

Measuring method

- 1) Put the package on the surface plate.
- 2) From the top or side, measure the distance to the highest point. Let the distance be denoted as the mounting height.

5.6 First stand-off A1

First stand-off is defined as the distance from the seating plane to the lowest point of the package except the cavity.

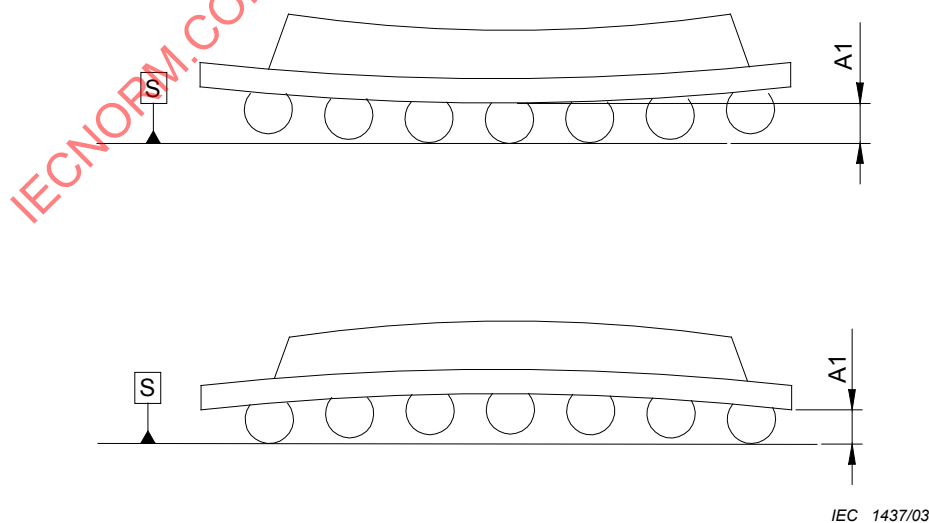


Figure 14 – First stand-off A1

Measuring method

First stand-off is the distance measured from the calculate datum S based on the LSM (least squares method) to the lowest point on the package except the cavity.

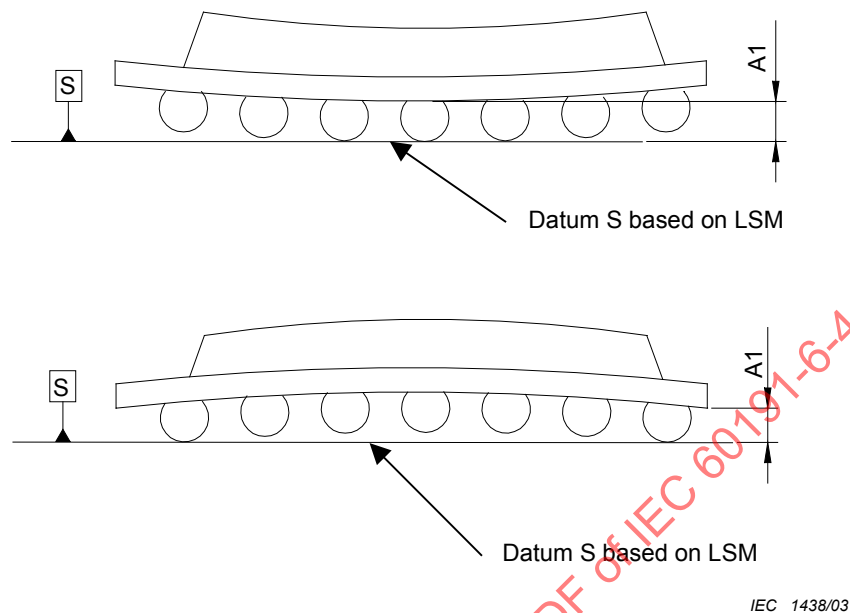


Figure 15 – Measuring method of stand-off A1

5.7 Second stand-off A4

Second stand-off is defined as the distance from the seating plane to the lowest point of the cavity.

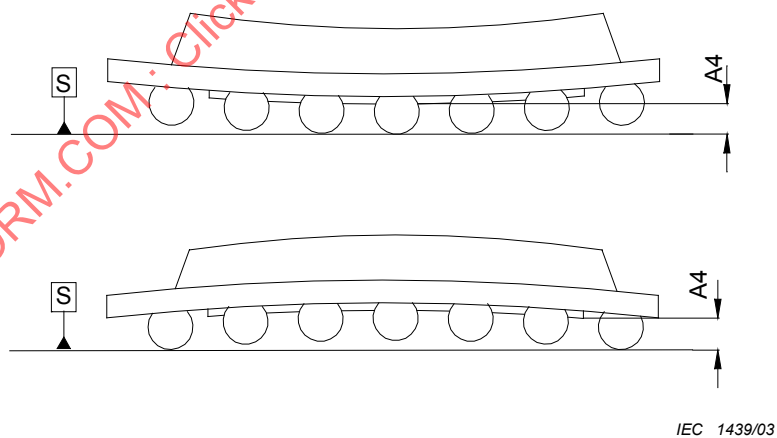


Figure 16 – Second stand-off A4

Measuring method

Second stand-off is the distance measured from the calculate datum S based on LSM (least squares method) to the lowest point on the cavity.

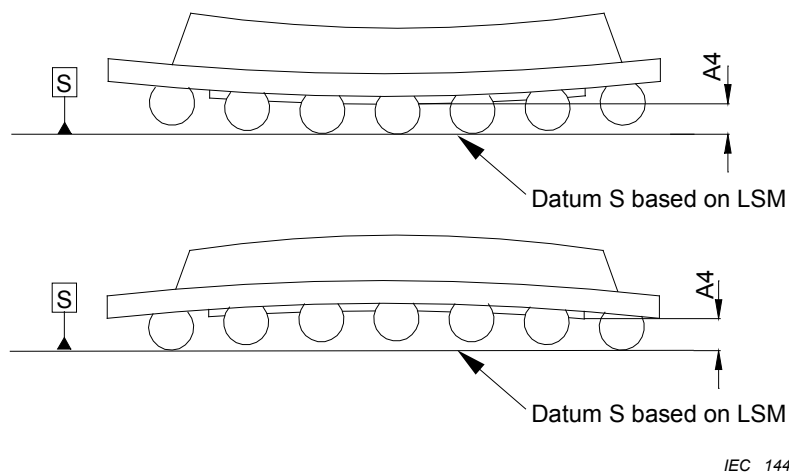


Figure 17 – Measuring method of stand-off A4

5.8 Ball diameter b

Ball diameter is defined as the diameter of a circle circumscribed about a vertical projection of the ball from the seating plane.

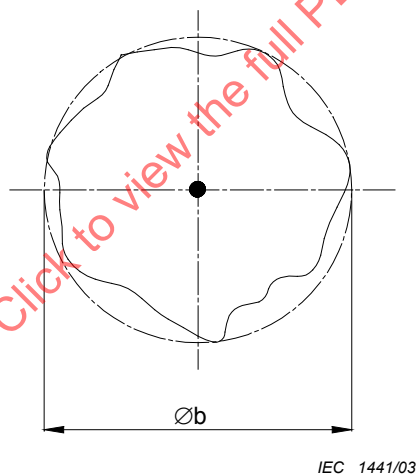


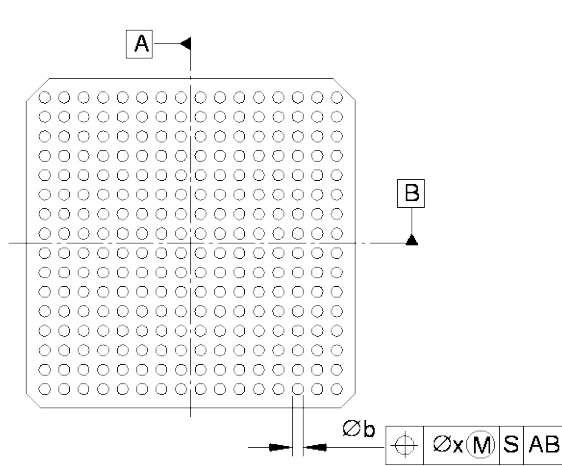
Figure 18 – Ball diameter b

Measuring method

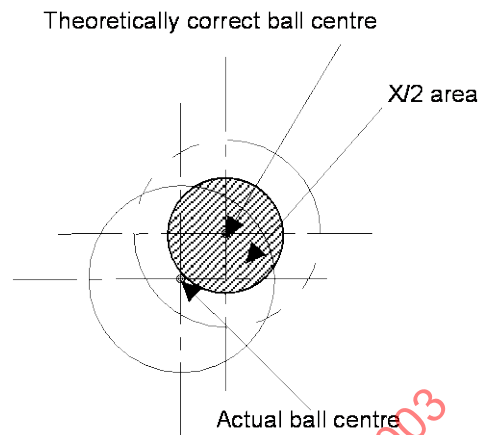
- 1) Make the calculate datum S based on LSM (least squares method) coincide with the measuring reference.
- 2) Measure the diameter of a circle circumscribed about the ball.

5.9 Ball centre position X

Based on datum A, B and S, determine the difference between the theoretically correct position of each ball's centre and the actual position. That allowable distance to be the ball centre position tolerance ($X/2$).



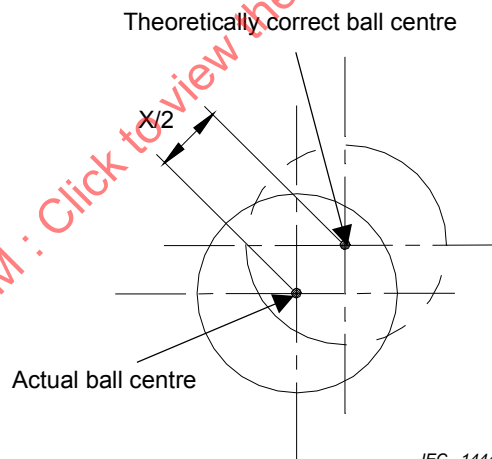
IEC 1442/03



IEC 1443/03

Figure 19 – Ball centre position X**Figure 20 – Theoretically correct ball centre****Measuring method**

- 1) Calculate datum S based on the LSM (least squares method) and datum A, B coincides and parallel with the measuring reference.
- 2) Determine centre of each ball.
- 3) Determine distance to the theoretically correct ball centre.
- 4) Check if distance lines within the ball positional tolerance.



IEC 1444/03

Figure 21 – Measuring method of ball centre position X

5.10 Ball coplanarity y

Coplanarity y is defined as the distance from the lowest point of the top ball from the seating plane measured in the direction perpendicular to the seating plane.

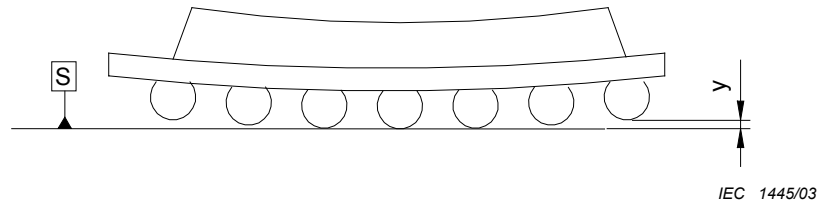


Figure 22 – Ball coplanarity y

Measuring method

- 1) Measure the distance y from datum S to highest ball. The distance can be determined by defining the datum S by either using the triangulation of the three tallest balls or the LSM (least squares method).
- 2) Ball coplanarity y to be the maximum value.

5.11 Package top flatness y_1

Package top flatness is defined as the difference between the distances from seating plane to the highest points of the package top and distance to the lowest points.

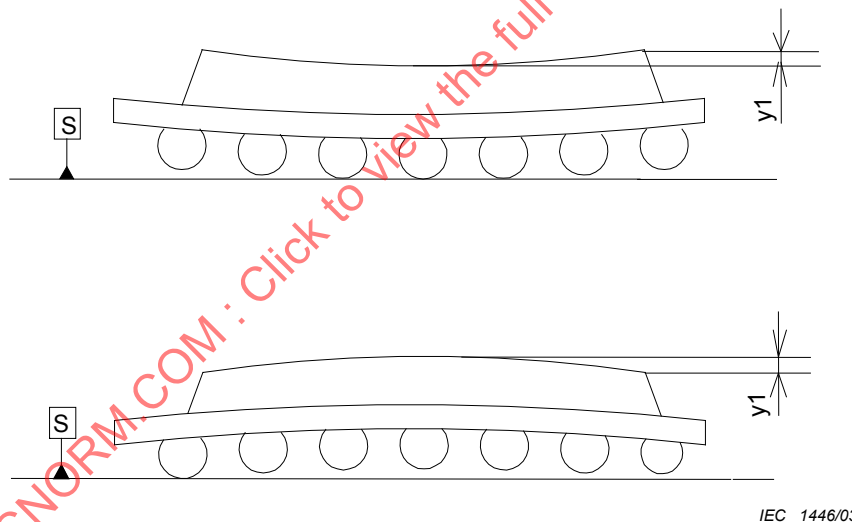


Figure 23 – Package top flatness y_1

Measuring method

- 1) Put the package on the surface plate.
- 2) From the side or top, measure the distance to the highest and lowest points of the package top. Package top flatness to be the difference between those values.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60191-6-4:2003

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes et définitions	20
4 Caractère et dessins de référence	21
4.1 Boîtier matriciel à billes (BGA) Type 1 – Référence des billes	21
4.2 Boîtier matriciel à billes (BGA) Type 2 – Référence du corps	22
5 Méthode de mesure	23
5.1 Référence S concernant la coplanarité des billes	23
5.2 Référence A, B	23
5.3 Définition des dimensions spécifiées et méthode de mesure	25
5.4 Profil d'une surface de bord de boîtier v	27
5.5 Hauteur de montage A	28
5.6 Première élévation A1	28
5.7 Deuxième élévation A4	29
5.8 Diamètre des billes b	30
5.9 Position du centre de la bille X	30
5.10 Coplanarité des billes y	32
5.11 Planéité du sommet du boîtier y1	32
Figure 1 – Boîtier BGA Type 1 – Référence des billes	21
Figure 2 – Boîtier BGA Type 2 – Référence du corps	22
Figure 3 – Référence S	23
Figure 4 – Référence A, B – Type 1	24
Figure 5 – Centre des centres des billes (pour un nombre pair)	24
Figure 6 – Centre des centres des billes (pour un nombre impair)	24
Figure 7 – Référence A – Type 2	25
Figure 8 – Référence B – Type 2	25
Figure 9 – Tolérance w	26
Figure 10 – Méthode de mesure de la tolérance w	26
Figure 11 – Profil d'une surface de bord de boîtier v	27
Figure 12 – Méthode de mesure de la surface de bord du boîtier v	27
Figure 13 – Hauteur de montage A	28
Figure 14 – Première élévation A1	28
Figure 15 – Méthode de mesure de l'élévation A1	29
Figure 16 – Deuxième élévation A4	29
Figure 17 – Méthode de mesure de l'élévation A4	30
Figure 18 – Diamètre des billes b	30
Figure 19 – Position du centre de la bille X	31
Figure 20 – Centre de la bille théoriquement correct	31
Figure 21 – Méthode de mesure de la position du centre des billes X	31
Figure 22 – Coplanarité des billes y	32
Figure 23 – Planéité du sommet du boîtier y1	32

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**NORMALISATION MÉCANIQUE
DES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –****Partie 6-4: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement
des dispositifs à semiconducteurs à montage en surface –
Méthodes de mesure pour les dimensions des boîtiers matriciels à billes (BGA)**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60191-6-4 a été établie par le sous-comité 47D: Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

La présente version bilingue (2012-12) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2003-06.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 47D/531/FDIS et 47D/546/RVD.

Le rapport de vote 47D/546/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française n'a pas été soumise au vote.

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

Le comité a décidé que le contenu de la présente publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

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

NORMALISATION MÉCANIQUE DES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 6-4: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des dispositifs à semiconducteurs à montage en surface – Méthodes de mesure pour les dimensions des boîtiers matriciels à billes (BGA)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60191 couvre les exigences relatives aux méthodes de mesure des dimensions des boîtiers matriciels à billes (BGA).

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 60191-6:1990, *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Partie 6: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des dispositifs à semiconducteurs à montage en surface*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions données dans la CEI 60191-6 s'appliquent.

La méthode de mesure de la présente norme est définie pour des valeurs de dimension garanties aux utilisateurs sur la base des points suivants.

- 1) La mesure peut généralement être effectuée manuellement ou automatiquement.
- 2) Si une dimension est difficile à mesurer, la meilleure autre méthode de mesure sera définie comme la méthode de mesure préférentielle.

4 Caractère et dessins de référence

4.1 Boîtier matriciel à billes (BGA) Type 1 – Référence des billes

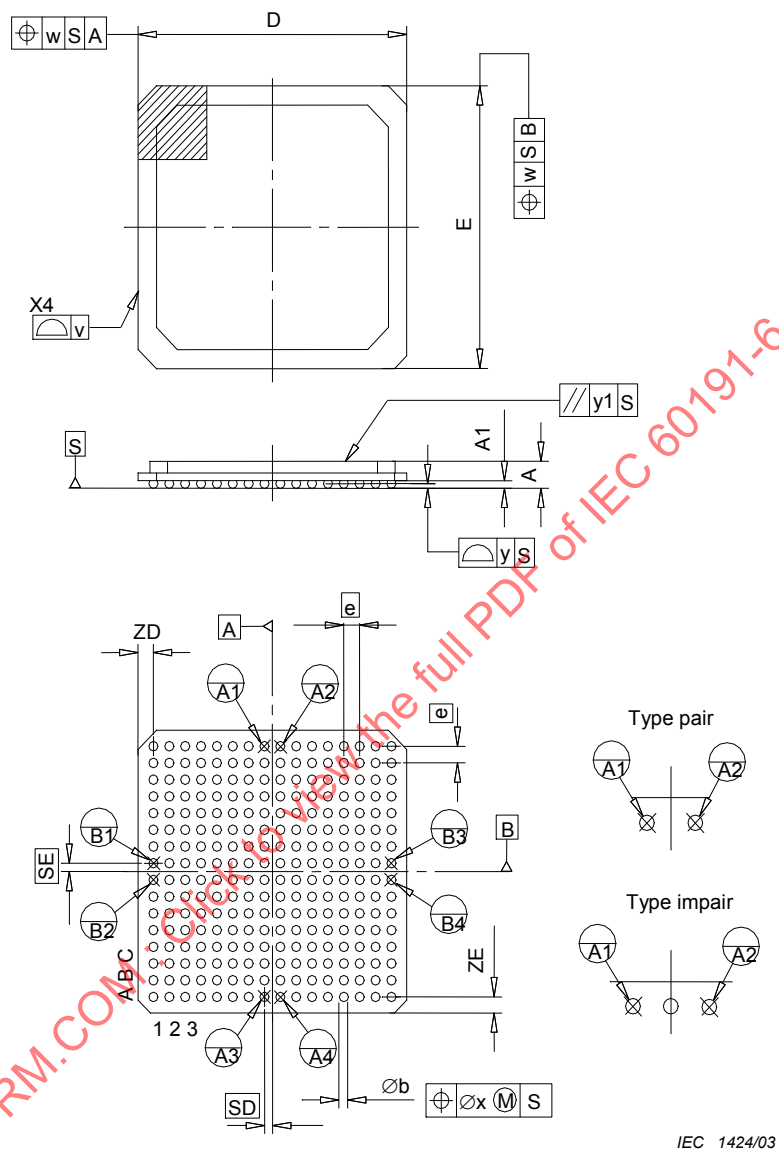


Figure 1 – Boîtier BGA Type 1 – Référence des billes

4.2 Boîtier matriciel à billes (BGA) Type 2 – Référence du corps

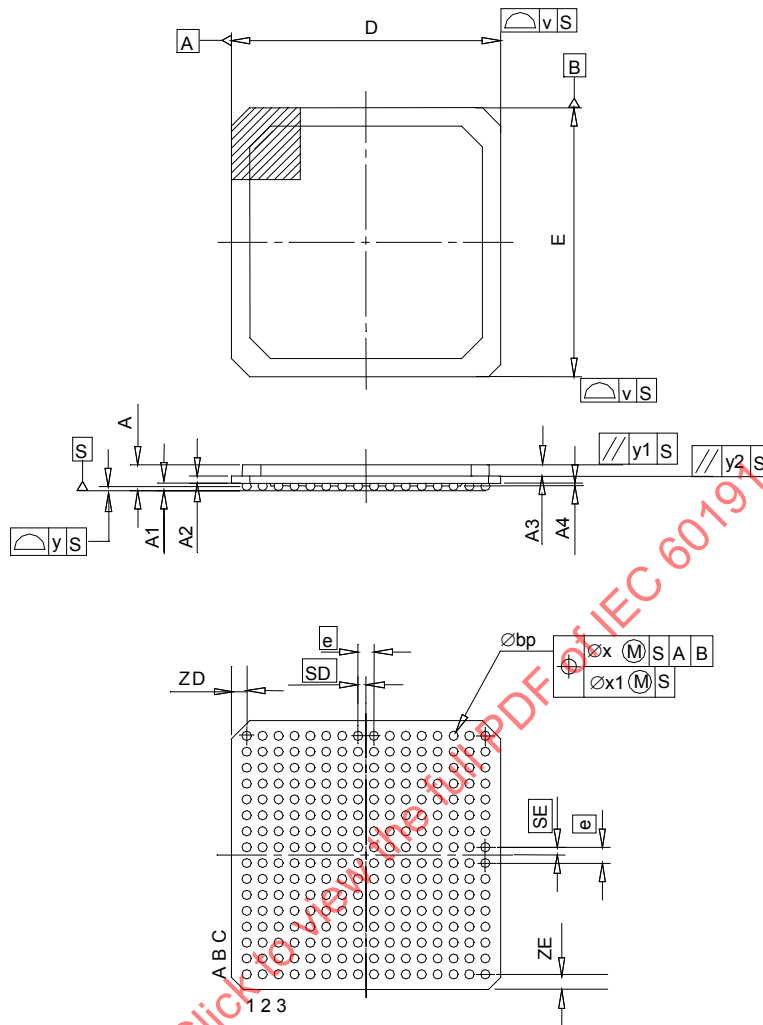


Figure 2 – Boîtier BGA Type 2 – Référence du corps

5 Méthode de mesure

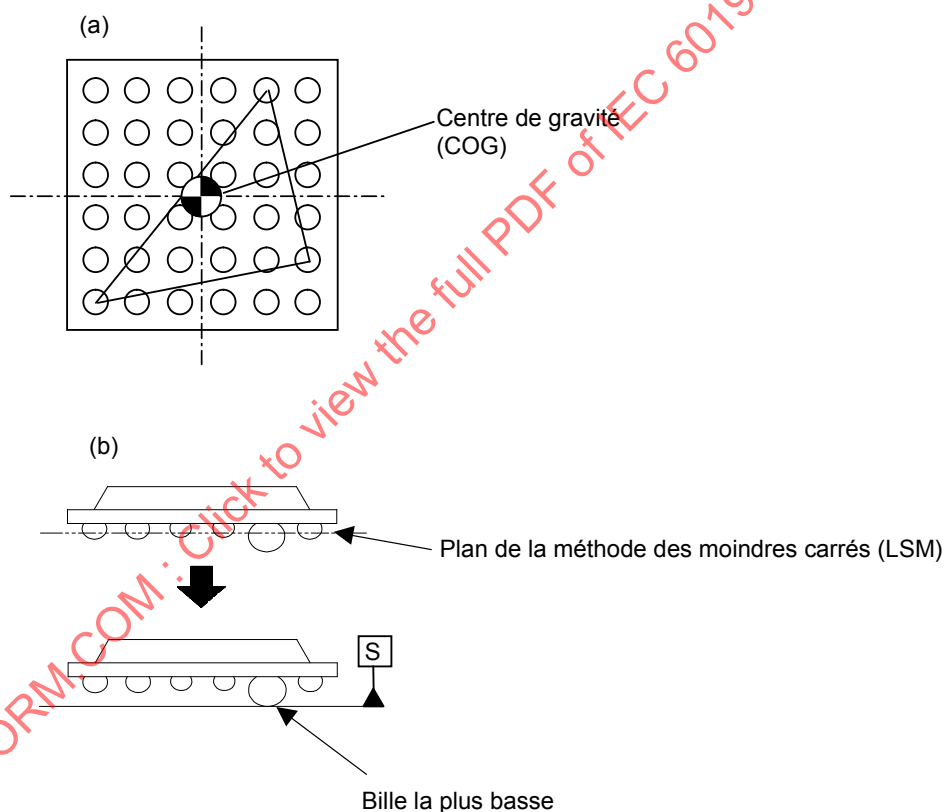
5.1 Référence S concernant la coplanarité des billes

La référence S (surface de portée) peut être déterminée par l'une des méthodes suivantes:

- a) Référence S formée par triangulation des trois billes les plus grandes.

Les trois billes les plus grandes définissant la surface de portée doivent englober entièrement la projection du centre de gravité (COG) afin de constituer une surface de portée valable.

- b) La référence S calculée d'après le plan de la LSM (méthode des moindres carrés) s'applique à l'élévation A2, à l'élévation A1, au point central de la bille et à la coplanarité. Calculer un plan à partir de chaque point le plus bas de toutes les billes, en se basant sur la LSM. La référence S doit être le plan de la LSM décalé jusqu'en bas de la bille la plus basse.



IEC 1426/03

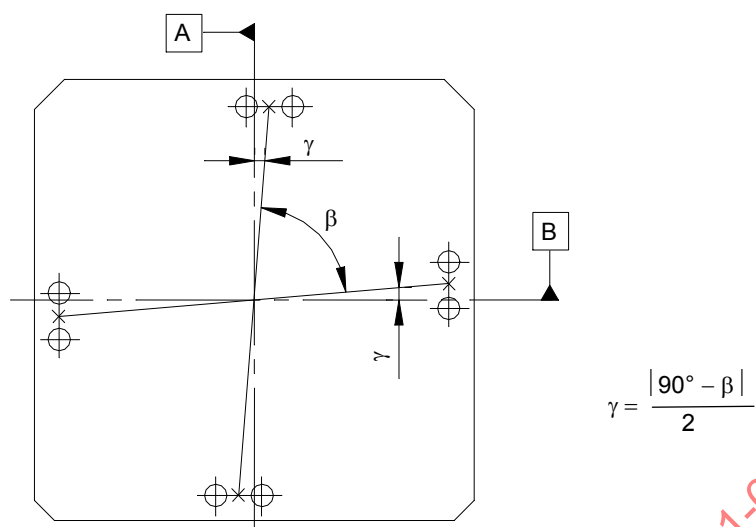
Figure 3 – Référence S

5.2 Référence A, B

- a) Type 1

Les centres des côtés opposés d'un boîtier, qui sont définis ci-dessous, doivent être raccordés ensemble.

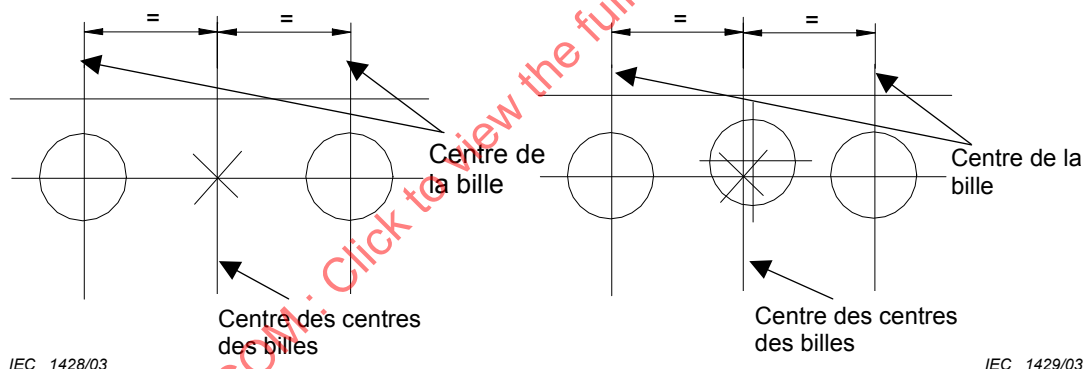
On doit obtenir un angle sous-tendu par les deux lignes d'intersection. Une différence de $|90^\circ - \beta|$ de l'angle par rapport à 90° doit être également distribuée sur les côtés pour obtenir des axes orthogonaux. Il convient que ces références A et B soient les plans perpendiculaires à la référence S.



Définition du centre des côtés

IEC 1427/03

Figure 4 – Référence A, B – Type 1



IEC 1428/03

IEC 1429/03

Figure 5 – Centre des centres des billes (pour un nombre pair)

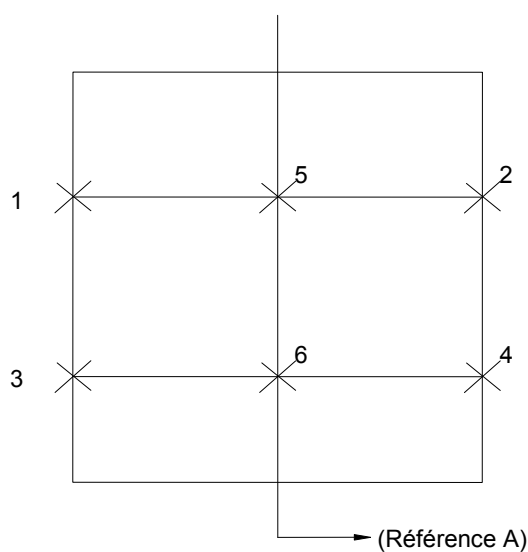
Figure 6 – Centre des centres des billes (pour un nombre impair)

b) Type 2

Sur les côtés E du boîtier (voir Figure 2), 4 points au minimum doivent être sélectionnés (points 1 à 4) (voir Figure 7). Les lignes doivent être tracées à partir de ces points (1-2 et 3-4).

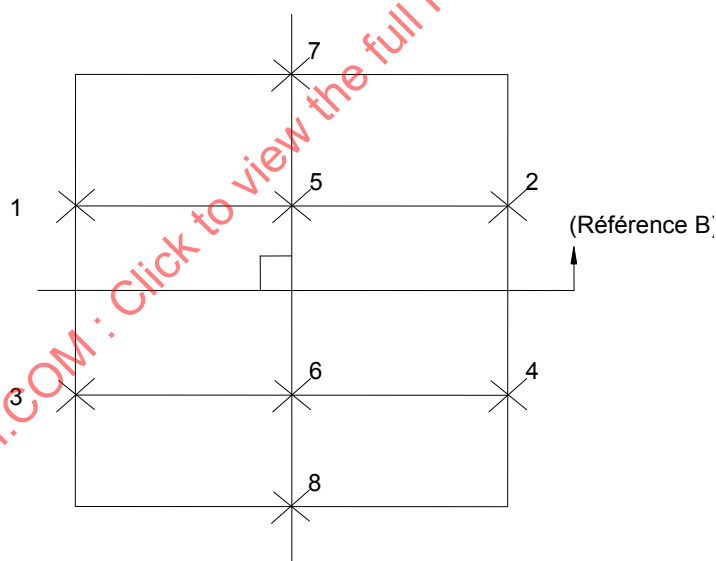
Les lignes passant par les points milieux de ces deux lignes (5 et 6) seront appelées ci-après référence A.

Sur les côtés D du boîtier (voir Figure 2) coïncidant avec la référence A, 2 points doivent être sélectionnés (7 et 8) (voir Figure 8). La ligne perpendiculaire à la référence A passant par le point milieu de cette ligne (7-8) sera appelée ci-après référence B.



IEC 1430/03

Figure 7 – Référence A – Type 2



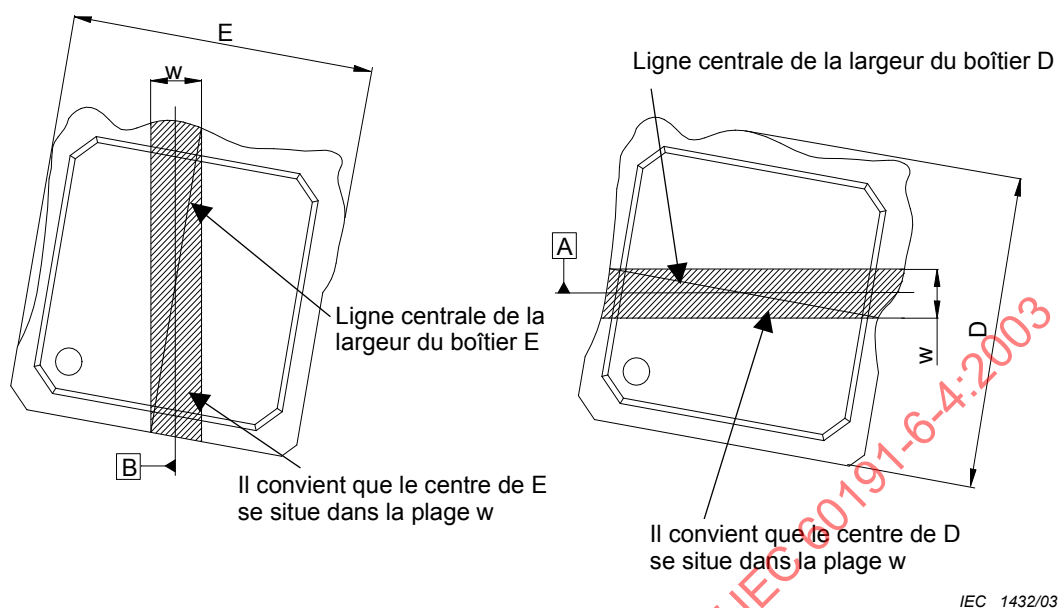
IEC 1431/03

Figure 8 – Référence B – Type 2

5.3 Définition des dimensions spécifiées et méthode de mesure

a) Tolérance w de la position centrale de la longueur et de la largeur du boîtier

Il convient de définir la largeur et la longueur du boîtier comme la distance entre des lignes tangentes parallèles en contact avec le profil du boîtier. Il convient de définir le centre du boîtier comme le centre de ces parallèles. Il convient de définir la tolérance w de la position centrale de la longueur et de la largeur du boîtier comme une tolérance de celle-ci.



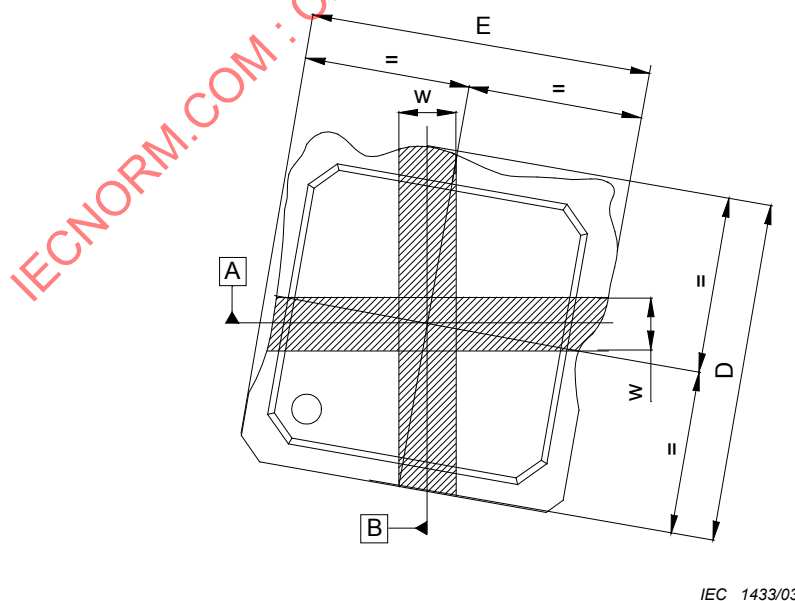
IEC 1432/03

Figure 9 – Tolérance w

b) Méthode de mesure

Poser le boîtier sur la plaque de surface.

- 1) Il convient de définir la largeur et la longueur du boîtier comme la distance entre des lignes tangentes parallèles en contact avec le profil du boîtier.
- 2) S'assurer que le centre se trouve dans la plage w centrée sur les références A et B.



IEC 1433/03

Figure 10 – Méthode de mesure de la tolérance w