

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Printed board and printed board assemblies – Design and use –
Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations – Area array components (BGA,
FBGA, CGA, LGA)**

**Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation –
Partie 5-8: Considérations sur les liaisons pastilles/joints – Composants
matriciels (BGA, FBGA, CGA, LGA)**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-5-8:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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

**Printed board and printed board assemblies – Design and use –
Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations – Area array components (BGA,
FBGA, CGA, LGA)**

**Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation –
Partie 5-8: Considérations sur les liaisons pastilles/joints – Composants
matriciels (BGA, FBGA, CGA, LGA)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 31.180

ISBN 978-2-88910-436-9

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 General information	8
3.1 General component description	8
3.2 Marking	8
3.3 Carrier packaging format	9
3.4 Process considerations	9
4 BGA (square)	9
4.1 Field of application	9
4.2 Component descriptions	9
4.2.1 Basic construction	9
4.2.2 Termination materials	10
4.2.3 Marking	11
4.2.4 Carrier package format	11
4.2.5 Process considerations.....	11
4.3 Component dimensions (square)	11
4.3.1 PBGA 1,5 mm pitch component dimensions (square).....	12
4.3.2 PBGA 1,27 mm pitch component dimensions (square).....	14
4.3.3 PBGA 1,00 mm pitch component dimensions (square).....	15
4.4 Solder joint fillet design	17
4.4.1 Solder joint fillet design – Non-collapsing, collapsing (level 3)	17
4.5 Land pattern dimensions	18
4.5.1 PBGA 1,5 mm pitch land pattern dimensions (square)	19
4.5.2 PBGA 1,27 mm pitch land pattern dimensions (square)	21
4.5.3 PBGA 1,00 mm pitch land pattern dimensions (square)	23
5 FBGA (square)	25
6 BGA (rectangular).....	25
6.1 Field of application	25
6.2 Component descriptions	25
6.2.1 Basic construction	25
6.2.2 Termination materials	25
6.2.3 Marking	26
6.2.4 Carrier package format	26
6.2.5 Process considerations.....	26
6.3 Component dimensions (rectangular)	26
6.4 Solder joint fillet design	27
6.4.1 Solder joint fillet design – Collapsing (level 3)	27
6.4.2 Land approximation	28
6.4.3 Total variation	28
6.5 Land pattern dimensions	28
7 FBGA (rectangular)	29
8 CGA	29
9 LGA.....	29
Bibliography.....	30

Figure 1 – Area array land pattern configuration	7
Figure 2 – BGA physical configuration examples	10
Figure 3 – High land and eutectic solder ball and joint comparison	10
Figure 4 – BGA (square)	11
Figure 5 – General BGA dimensional characteristics	12
Figure 6 – Solder joint fillet design	18
Figure 7 – BGA (square) land pattern dimensions	19
Table 1 – Ball diameter sizes	8
Table 2 – BGA products with pitch of 1,5 mm	13
Table 3 – BGA products with pitch of 1,27 mm	14
Table 4 – BGA products with pitch of 1,0 mm	16
Table 5 – BGA product land patterns with pitch of 1,50 mm	20
Table 6 – BGA product land patterns with pitch of 1,27 mm	22
Table 7 – BGA product land patterns with pitch of 1,00 mm	24
Table 8 – Rectangular BGA products with pitch of 1,27 mm	27
Table 9 – Rectangular BGA product land patterns with pitch of 1,27 mm	29

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-5-8:2007

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PRINTED BOARD AND PRINTED BOARD ASSEMBLIES –
DESIGN AND USE –****Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations –
Area array components (BGA, FBGA, CGA, LGA)**

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 61188-5-8 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology.

This bilingual version, published in 2010-01, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
91/705/FDIS	91/737/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.

IEC 61188-5-8 is to be read in conjunction with IEC 61188-5-1.

A list of all parts of the IEC 61188 series, under the general title *Printed boards and printed board assemblies – Design and use*, can be found on the IEC website.

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

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

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 61188-5-8:2007

INTRODUCTION

This part of IEC 61188 covers land patterns for area array components which include ball grid array (BGA) parts (rigid, flexible or ceramic substrate); fine pitch ball grid array (FBGA) parts (rigid or flexible substrate); column grid array (CGA) parts (ceramic substrates) and land grid array (LGA) parts (ceramic substrates). Each clause contains information in accordance with the area array family of components and their requirements for appropriate land patterns.

The proposed land pattern dimensions in this standard are based upon the fundamental tolerance calculation combined with the given land geometries and courtyard excesses (see IEC 61188-5-1, Generic requirements). The courtyard includes all issues of the normal manufacturing necessities.

The unaltered land pattern dimensions of this part are generally applicable for the solder paste application plus the reflow soldering process.

Although other standards in the IEC 61188-5 series define three levels of land pattern dimensioning, this standard will only define two levels. One level (level 2) is for non collapsing BGA balls; the other level (level 3) is for those BGA components where the ball does collapse around the land. All land descriptions are non-solder mask defined. Each land pattern has been assigned an identification number to indicate the characteristics of the specific robustness of the land patterns. Users also have the opportunity to organize the information so that it is most useful for their particular design.

If a user has good reason to use a concept different from that of IEC 61188-5-1, or if the user prefers unusual land geometries, this standard should be used for checking the resulting ball to land relationship.

It is the responsibility of the user to verify the SMD land patterns used for achieving an undisturbed mounting process including testing and an ensured reliability for the product stress conditions in use. In addition, the size and shape of the proposed land pattern may vary according to the solder resist aperture, the size of the land pattern extension (dog bone), the via within the extension, or if the via is in the land pattern itself.

Dimensions of the components listed in this standard are of those available in the market, and regarded as reference only.

PRINTED BOARD AND PRINTED BOARD ASSEMBLIES – DESIGN AND USE –

Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations – Area array components (BGA, FBGA, CGA, LGA)

1 Scope

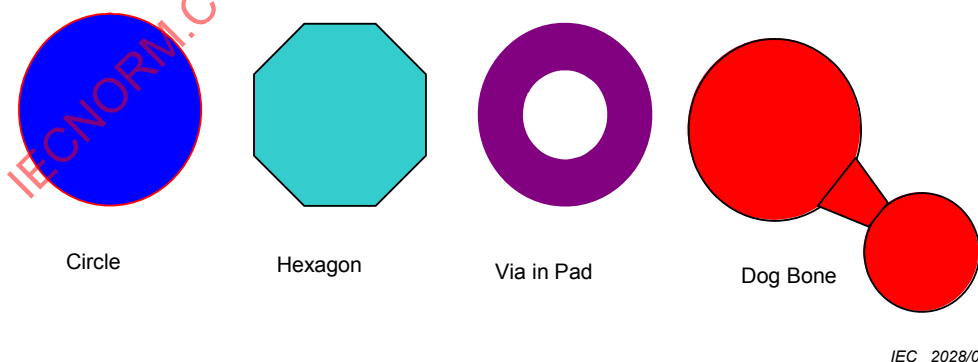
This part of IEC 61188 provides information on land pattern geometries used for the surface attachment of electronic components with area array terminations in the form of solder balls, solder columns or protective coated lands. The intent of the information presented herein is to provide the appropriate size, shape and tolerances of surface mount land patterns to ensure sufficient area for the appropriate solder joint, and also allow for inspection, testing and reworking of those solder joints.

Each clause contains a specific set of criteria such that the information presented is consistent, providing information on the component, the component dimensions, the solder joint design and the land pattern dimensions.

The land pattern dimensions are based on a mathematical model that establishes a platform for a solder joint attachment to the printed board. The existing models create a platform that is capable of establishing a reliable solder joint no matter which solder alloy is used to make that joint (lead-free, tin lead, etc.).

Process requirements for solder reflow are different depending on the solder alloy and should be analyzed so that the process is taking place above the liquidus temperature of the alloy, and remains above that temperature a sufficient time to form a reliable metallurgical bond.

Area array land patterns do not use "land protrusion" concepts and attempt to match the characteristics of the physical and dimensional termination properties. There are several configurations available, as shown in Figure 1. However, the tables provided show only the optimum dimension across the outer construction of the land.



IEC 2028/07

Figure 1 – Area array land pattern configuration

2 Normative references

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

IEC 60068-2-58, *Environmental testing – Part 2-58: Tests: Test Td – Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60191-2 (all parts), *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 2: Dimensions*

IEC 61188-5-1, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-1: Attachment (land/joint) considerations – Generic requirements*

IEC 62090, *Product package labels for electronic components using bar code and two-dimensional symbologies*

3 General information

3.1 General component description

The area array family is characterized by terminations that are on a particular pitch and contain a number of rows and columns for the total IO termination pin count. The BGA family uses a solder ball as a termination and may have a square or rectangular package configuration. The family includes both moulded plastic and ceramic case styles. The acronyms PBGA (plastic ball grid array), CBGA (ceramic ball grid array), FBGA (fine pitch ball grid array), and TBGA (tape ball grid array) are also used to describe the family since they all use a ball termination in an array format. Other enhancements such as the addition of thermal heat distributors may be included in any of the package types described.

There are several ball pitch variations within the family; these range from 1,50 mm to 0,25 mm as shown in Table 1. The lower pitch items (below 0,40 mm) are predicted for future component configurations.

Table 1 – Ball diameter sizes

Pitch mm	Solder bump nominal diameter mm	Solder bump diameter variation mm
1,50; 1,27	0,75	0,90 – 0,65
1,00	0,60	0,70 – 0,50
1,00; 0,80	0,50	0,55 – 0,45
1,00; 0,80; 0,75	0,45	0,50 – 0,40
0,80; 0,75; 0,65	0,40	0,45 – 0,35
0,80; 0,75; 0,65; 0,50	0,30	0,35 – 0,25
0,40	0,25	0,28 – 0,22
0,30	0,20	0,22 – 0,18
0,25	0,15	0,17 – 0,13

3.2 Marking

The area array family of parts are generally marked with the manufacturer's part numbers, manufacturer's name or symbol and a pin 1 indicator. Some parts may have a pin 1 feature in the case shape instead of a pin 1 marking. Additional markings may include date-code manufacturing lot and/or manufacturing location. Bar code marking should be in accordance with IEC 62090.

3.3 Carrier packaging format

Carrier tray packaging format or tape and reel may be provided. Either format is acceptable and is usually specified by the component manufacturer or the assembler. Choice of format is usually dependent on size of component and volume to be assembled. Bulk packaging is not acceptable because of termination coplanarity issues and the requirements for placement and soldering.

3.4 Process considerations

Area array packages are normally processed by reflow solder operations. There is also a process difference between the solder application for those terminations that collapse slightly during soldering as defined in level 3 of this standard, and those terminations that do not collapse (level 2) where a significant amount of additional solder paste is required.

In conjunction with the right land size, the volume of the solder paste application is a fundamental parameter to keep under control in order to have a good reflow quality yield and reliable solder joint. Paste volume deposition may be a matter of SPC adoption at the print process step.

Fine pitch ball parts may require special processing outside the normal pick/place and reflow manufacturing operations. This requirement relates to the amount of solder paste, the precision of the placement machine and the soldering process profile, in order to permit all parts to become attached at the same time that the FBGA is reflowed.

4 BGA (square)

4.1 Field of application

This clause provides the component and land pattern dimensions for square type BGA (ball grid array) components. The basic construction of the BGA device is also covered. At the end of this clause is a listing of the tolerances and target solder joint dimensions used to arrive at the land pattern dimensions.

4.2 Component descriptions

BGAs are widely used in a variety of applications for commercial, industrial or military electronics.

4.2.1 Basic construction

The ball grid array has been developed for applications requiring low height and high density. The BGA components may take many forms, as illustrated in Figure 2. Variations include the method of die attach (wire bonding, flip chip, etc.), the substrate material (organic rigid or flexible material, ceramic, etc.) and the method of protecting the device from the environment (plastic encapsulation, hermetic sealing etc.). All variations can use the same land patterns defined in this clause, as all types may be used in many printed circuit board assemblies for device applications.

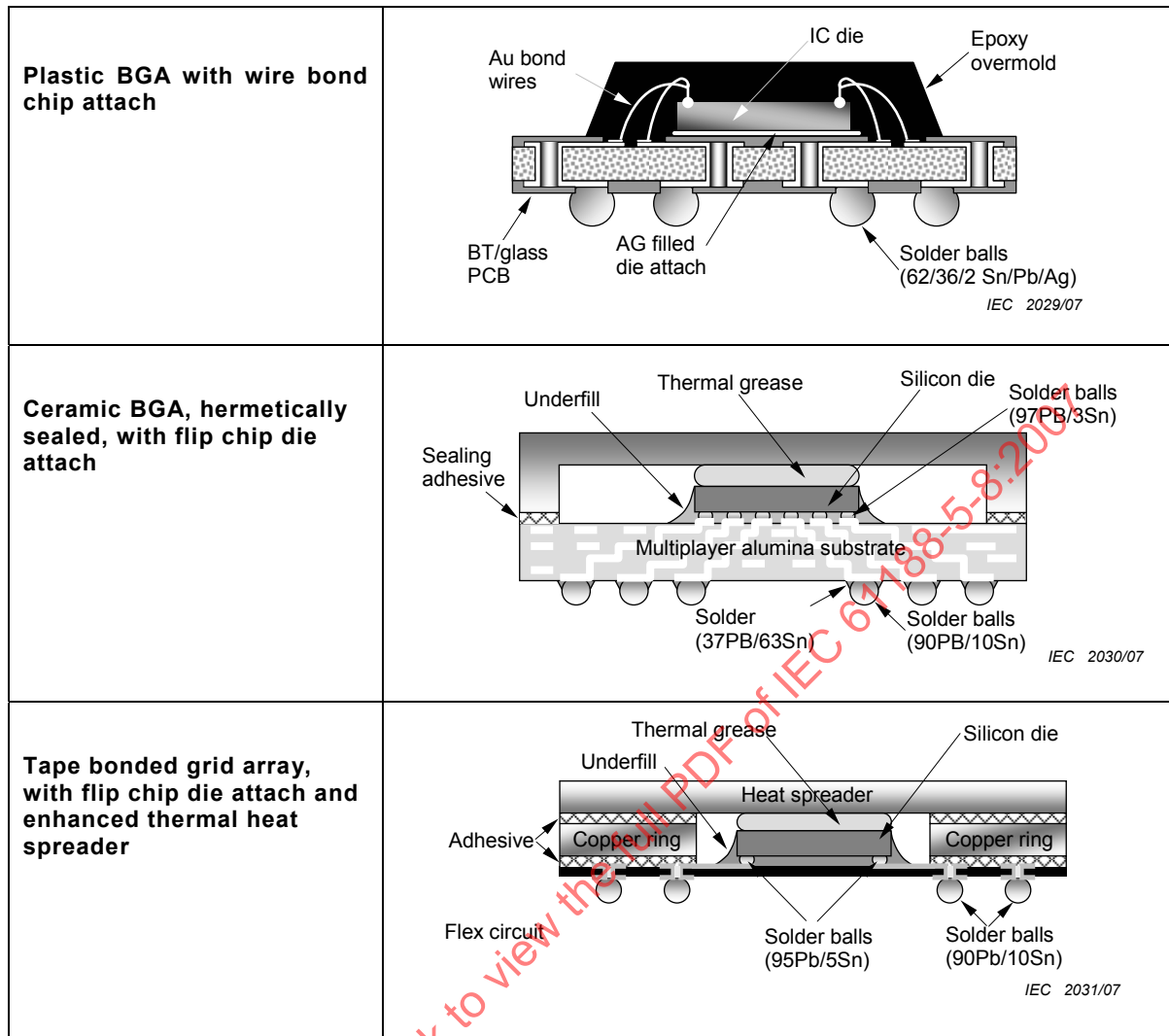


Figure 2 – BGA physical configuration examples

4.2.2 Termination materials

The BGA ball termination may consist of a variety of metal alloys. Some of these include balls with some lead content such as 37Pb63Sn, 90Pb10Sn, 95Pb5Sn, while others do not contain lead such as Sn96,5Ag3,0Cu0,5, Sn96,5Ag3,5, Sn-9Zn-0,003Al. It is a good recommendation to use the same alloy, in a paste form, to attach the BGA balls to the mounting substrate, however, some of the balls that do not collapse, as shown in Figure 3, require a paste that is more conducive to reflow temperatures.

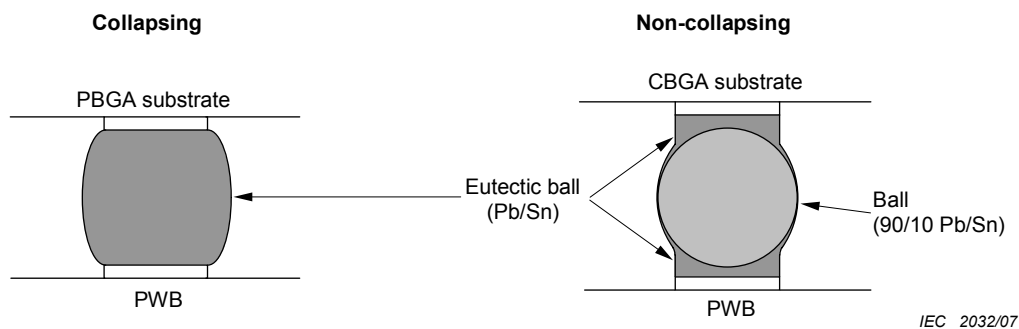


Figure 3 – High land and eutectic solder ball and joint comparison

4.2.3 Marking

All parts shall be marked with a part number and an index area. The index area shall identify the location of pin 1.

4.2.4 Carrier package format

The carrier package format for BGAs may be tray or tape and reel format. In most instances, BGAs are delivered in a carrier tray.

4.2.5 Process considerations

BGAs are usually processed using standard reflow solder processes. Parts should be capable of withstanding three cycles through a standard reflow system operating within a range of 235 °C to 260 °C depending on the attachment alloy being used. Each cycle shall consist of a 60 s to 90 s exposure at the particular temperature selected. The construction of the BGA resin system used for encapsulation, as shown in Figure 4, shall be capable of withstanding the process temperature exposure. This capability may be verified through test methods indicated in IEC 60068-2-58, Method 2, for three cycles with an appropriate dwell time to allow the specimens to cool.

It is important to consider that plastic BGAs are moisture sensitive device/components. Precaution shall be taken during the printed board assembly process in order to avoid MSD damages (delamination, cracks, etc). Traceability for baking PBGA, might be required mainly when attached in a double sided/reflow printed board assembly.

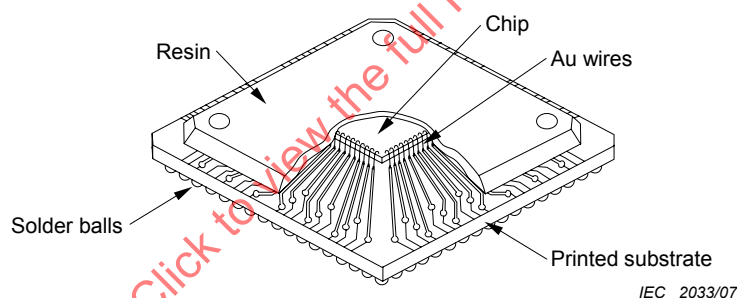


Figure 4 – BGA (square)

4.3 Component dimensions (square)

This subclause contains the physical dimensions of various PBGAs that have been standardized so that land pattern analysis can be performed. Figure 5 provides the general characteristic of the component and shows a depopulated version of the BGA device. Each manufacturer of a semiconductor may take the fully populated version and remove those terminations (balls), as appropriate, to establish the final configuration of the part.

Land pattern dimensional data may need to be adjusted if the component dimensional data does not match JEDEC and/or JEITA sheets.

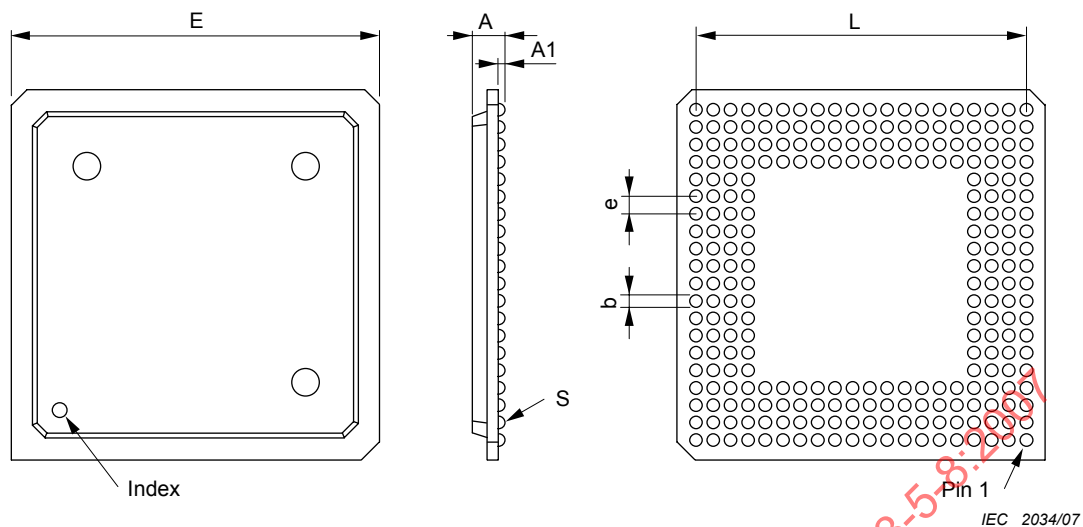


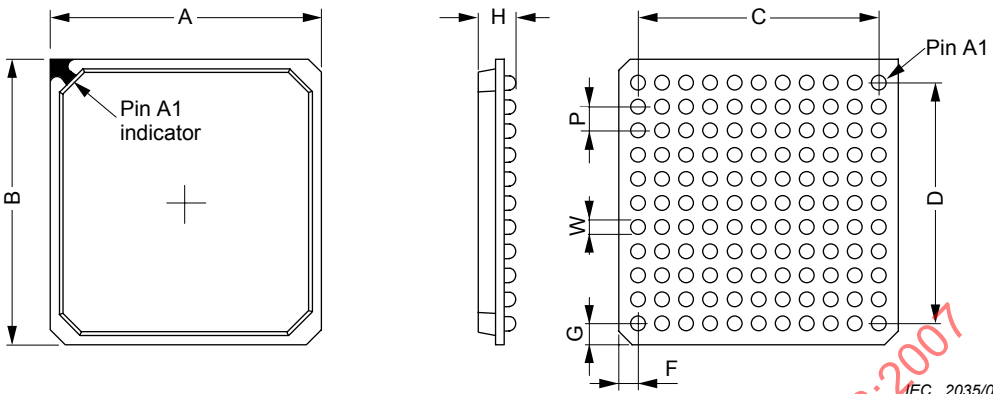
Figure 5 – General BGA dimensional characteristics

The following tables have been segmented according to the know pitch of those devices presently in use. The requirements are fully documented in IEC 60191-2. The information is provided for fully populated parts only, so that all the corresponding land patterns can be derived. Users of the information are cautioned to be sure that their land pattern version is identical to the part that they have purchased from the component supplier. It should also be known that not every supplier follows the same removal of termination pattern for a similar product. Thus, when looking for multiple sources, the user shall establish complete compliance with the design image in the computer library before making the commitment that the end use patterns may be used to mount different BGA component supplier parts.

4.3.1 PBGA 1,5 mm pitch component dimensions (square)

Table 2 defines the requirements for BGA components with a pitch of 1,5 mm.

Table 2 – BGA products with pitch of 1,5 mm



FE full even matrix
FO full odd matrix

Component identifier	Contact array rows x columns	A	B	C	D	W	P	H	F or G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Basic	Max.	Nom.
PBGA 7x7 FE16	4x4	7,00	7,00	4,50	4,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 7x7 FO9	3x3	7,00	7,00	3,00	3,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 8x8 FO25	5x5	8,00	8,00	6,00	6,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 8x8 FE16	4x4	8,00	8,00	4,50	4,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 9x9 FE36	6x6	9,00	9,00	7,50	7,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 9x9 FO25	5x5	9,00	9,00	6,00	6,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 10x10 FE36	6x6	10,00	10,00	7,50	7,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 10x10 FO25	5x5	10,00	10,00	6,00	6,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 11x11 FO49	7x7	11,00	11,00	9,00	9,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 11x11 FE36	6x6	11,00	11,00	7,50	7,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 12x12 FE64	8x8	12,00	12,00	10,50	10,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 12x12 FO49	7x7	12,00	12,00	9,00	9,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 13x13 FE64	8x8	13,00	13,00	10,50	10,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 13x13 FO49	7x7	13,00	13,00	9,00	9,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 14x14 FO81	9x9	14,00	14,00	12,00	12,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 14x14 FE64	8x8	14,00	14,00	10,50	10,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 15x15 FE100	10x10	15,00	15,00	13,50	13,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 15x15 FO81	9x9	15,00	15,00	12,00	12,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 17x17 FO121	11x11	17,00	17,00	15,00	15,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 17x17 FE100	10x10	17,00	17,00	13,50	13,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 19x19 FE144	12x12	19,00	19,00	16,50	16,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 19x19 FO121	11x11	19,00	19,00	15,00	15,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 21x21 FE196	14x14	21,00	21,00	19,50	19,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 21x21 FO169	13x13	21,00	21,00	18,00	18,00	0,75	1,50	3,50	1,5
PBGA 23x23 FO225	15x15	23,00	23,00	21,00	21,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 23x23 FE196	14x14	23,00	23,00	19,50	19,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 25x25 FE256	16x16	25,00	25,00	22,50	22,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 25x25 FO225	15x15	25,00	25,00	21,00	21,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 27x27 FE324	18x18	27,00	27,00	25,50	25,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 27x27 FO289	17x17	27,00	27,00	24,00	24,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 29x29 FO361	19x19	29,00	29,00	27,00	27,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 29x29 FE324	18x18	29,00	29,00	25,50	25,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 31x31 FE400	20x20	31,00	31,00	28,50	28,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 31x31 FO361	19x19	31,00	31,00	27,00	27,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 33x33 FE484	22x22	33,00	33,00	31,50	31,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 33x33 FO441	21x21	33,00	33,00	30,00	30,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 35x35 FO529	23x23	35,00	35,00	33,00	33,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 35x35 FE484	22x22	35,00	35,00	31,50	31,50	0,75	1,50	3,50	1,75

Table 2 (continued)

Component identifier	Contact array rows x columns	A	B	C	D	W	P	H	F or G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Basic	Max.	Nom.
PBGA 37,5X37,5 FO625	25x25	37,50	37,50	36,00	36,00	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 37,5X37,5 FE576	24x24	37,50	37,50	34,50	34,50	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 40X40 FE676	26x26	40,00	40,00	37,50	37,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 40X40 FO625	25x25	40,00	40,00	36,00	36,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 42,5X42,5 FE784	28x28	42,50	42,50	40,50	40,50	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 42,5X42,5 FO729	27x27	42,50	42,50	39,00	39,00	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 45X45 FE900	30x30	45,00	45,00	43,50	43,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 45X45 FO841	29x29	45,00	45,00	42,00	42,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 47,5X47,5 FO961	31x31	47,50	47,50	45,00	45,00	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 47,5X47,5 FE900	30x30	47,50	47,50	43,50	43,50	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 50X50 FO1089	33x33	50,00	50,00	48,00	48,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 50X50 FE1024	32x32	50,00	50,00	46,50	46,50	0,75	1,50	3,50	1,75
Unit dimensions are in millimetres.									

4.3.2 PBGA 1,27 mm pitch component dimensions (square)

Table 3 defines the requirements for BGA components with a pitch of 1,27 mm.

Table 3 – BGA products with pitch of 1,27 mm

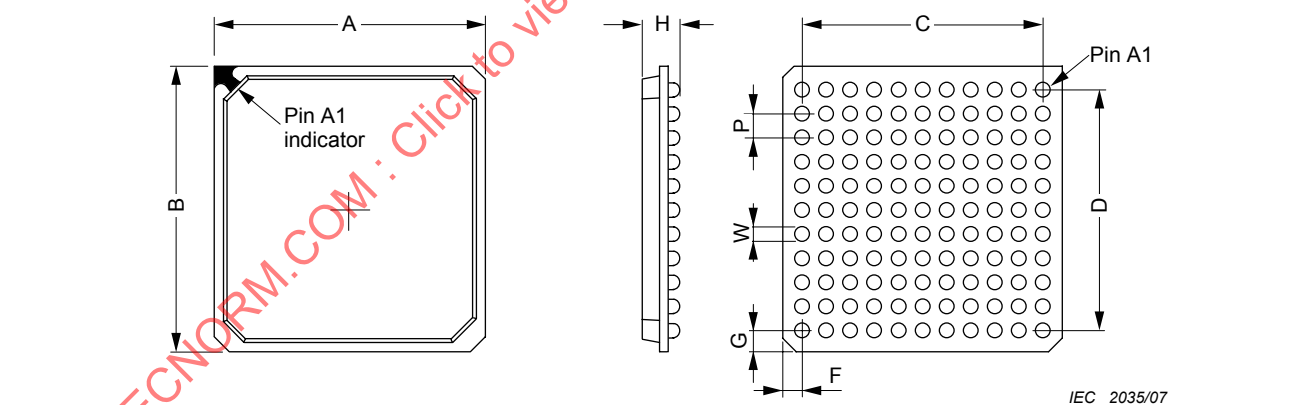
 FE full even matrix FO full odd matrix									
Component identifier	Contact array rows x columns	A	B	C	D	W	P	H	F or G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Basic	Max.	Nom.
PBGA 7x7 FO25	5x5	7,00	7,00	5,08	5,08	0,75	1,27	3,50	0,96
PBGA 7x7 FE16	4x4	7,00	7,00	3,81	3,81	0,75	1,27	3,50	1,6
PBGA 8x8 FE36	6x6	8,00	8,00	6,35	6,35	0,75	1,27	3,50	0,82
PBGA 8x8 FO25	5x5	8,00	8,00	5,08	5,08	0,75	1,27	3,50	1,46
PBGA 9x9 FE36	6x6	9,00	9,00	6,35	6,35	0,75	1,27	3,50	1,32
PBGA 9x9 FO25	5x5	9,00	9,00	5,08	5,08	0,75	1,27	3,50	1,96
PBGA 10x10 FO49	7x7	10,00	10,00	7,62	7,62	0,75	1,27	3,50	1,19
PBGA 10x 10 FE36	6x6	10,00	10,00	6,35	6,35	0,75	1,27	3,50	1,82

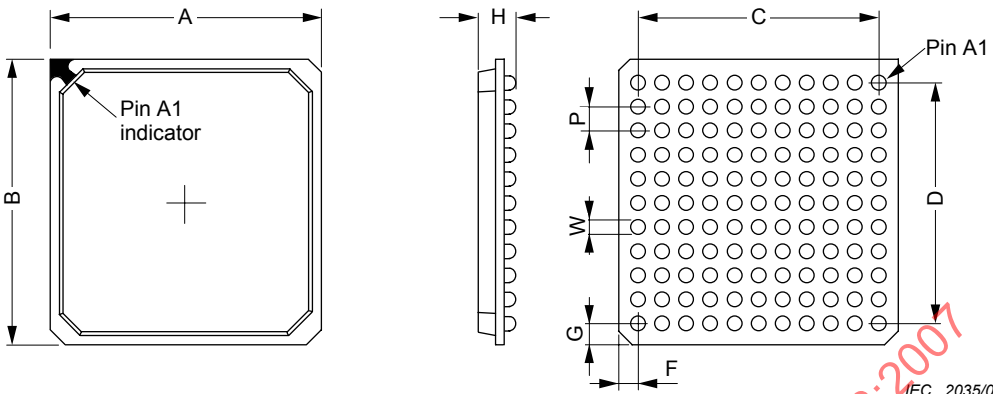
Table 3 (continued)

PBGA 11x11 FE64	8x8	11,00	11,00	8,89	8,89	0,75	1,27	3,50	1,05
PBGA 11x11 FO49	7x7	11,00	11,00	7,62	7,62	0,75	1,27	3,50	1,69
PBGA 12x12 FO81	9x9	12,00	12,00	10,16	10,16	0,75	1,27	3,50	0,92
PBGA 12x12 FE64	8x8	12,00	12,00	8,89	8,89	0,75	1,27	3,50	1,56
PBGA 13x13 FE100	10x10	13,00	13,00	11,43	11,43	0,75	1,27	3,50	0,78
PBGA 13x13 FO81	9x9	13,00	13,00	10,16	10,16	0,75	1,27	3,50	1,42
PBGA 14x14 FE100	10x10	14,00	14,00	11,43	11,43	0,75	1,27	3,50	1,28
PBGA 14x14 FO81	9x9	14,00	14,00	10,16	10,16	0,75	1,27	3,50	1,92
PBGA 15x15 FO121	11x11	15,00	15,00	12,70	12,70	0,75	1,27	3,50	1,15
PBGA 15x15 FE100	10x10	15,00	15,00	11,43	11,43	0,75	1,27	3,50	1,78
PBGA 17x17 FO169	13x13	17,00	17,00	15,24	15,24	0,75	1,27	3,50	0,88
PBGA 17x17 FE144	12x12	17,00	17,00	13,97	13,97	0,75	1,27	3,50	1,51
PBGA 19X19 FE196	14x14	19,00	19,00	16,51	16,51	0,75	1,27	3,50	1,24
PBGA 19X19 FO169	13x13	19,00	19,00	15,24	15,24	0,75	1,27	3,50	1,88
PBGA 21X21 FE256	16x16	21,00	21,00	19,05	19,05	0,75	1,27	3,50	0,971
PBGA 21X21 FO225	15x15	21,00	21,00	17,78	17,78	0,75	1,27	3,50	1,6
PBGA 23X23 FE324	18x18	23,00	23,00	21,59	21,59	0,75	1,27	3,50	0,70
PBGA 23X23 FO289	17x17	23,00	23,00	20,32	20,32	0,75	1,27	3,50	1,34
PBGA 25X25 FO361	19x19	25,00	25,00	22,86	22,86	0,75	1,27	3,50	1,07
PBGA 25X25 FE324	18x18	25,00	25,00	21,59	21,59	0,75	1,27	3,50	1,70
PBGA 27X27 FO441	21x21	27,00	27,00	25,40	25,40	0,75	1,27	3,50	0,80
PBGA 27X27 FE400	20x20	27,00	27,00	24,13	24,13	0,75	1,27	3,50	1,43
PBGA 29X29 FE484	22x22	29,00	29,00	26,67	26,67	0,75	1,27	3,50	1,16
PBGA 29X29 FO441	21x21	29,00	29,00	25,40	25,40	0,75	1,27	3,50	1,80
PBGA 31X31 FE576	24x24	31,00	31,00	29,21	29,21	0,75	1,27	3,50	0,89
PBGA 31X31 FO529	23x23	31,00	31,00	27,94	27,94	0,75	1,27	3,50	1,53
PBGA 33X33 FO625	25x25	33,00	33,00	30,48	30,48	0,75	1,27	3,50	1,26
PBGA 33X33 FE576	24x24	33,00	33,00	29,21	29,21	0,75	1,27	3,50	1,89
PBGA 35X35 FO729	27x27	35,00	35,00	33,02	33,02	0,75	1,27	3,50	0,99
PBGA 35X35 FE676	26x26	35,00	35,00	31,75	31,75	0,75	1,27	3,50	1,62
PBGA 37,5X37,5 FO841	29x29	37,50	37,50	35,56	35,56	0,75	1,27	3,50	0,97
PBGA 37,5X37,5 FE784	28x28	37,50	37,50	34,29	34,29	0,75	1,27	3,50	1,60
PBGA 40X40 FO961	31x31	40,00	40,00	38,10	38,10	0,75	1,27	3,50	0,95
PBGA 40X40 FE900	30x30	40,00	40,00	36,83	36,83	0,75	1,27	3,50	1,58
PBGA 42,5X42,5 FO1089	33x33	42,50	42,50	40,64	40,64	0,75	1,27	3,50	0,93
PBGA 42,5X42,5 FE1024	32x32	42,50	42,50	39,37	39,37	0,75	1,27	3,50	1,56
PBGA 45X45 FO1225	35x35	45,00	45,00	43,18	43,18	0,75	1,27	3,50	0,91
PBGA 45X45 FO1156	34x34	45,00	45,00	41,91	41,91	0,75	1,27	3,50	1,54
PBGA 47,5X47,5 FO1369	37x37	47,50	47,50	45,72	45,72	0,75	1,27	3,50	0,89
PBGA 47,5X47,5 FE1296	36x36	47,50	47,50	44,45	44,45	0,75	1,27	3,50	1,52
PBGA 50X50 FO1521	39x39	50,00	50,00	48,26	48,26	0,75	1,27	3,50	0,87
PBGA 50X50 FE1444	38x38	50,00	50,00	46,99	46,99	0,75	1,27	3,50	1,50
Unit dimensions are in millimetres.									

4.3.3 PBGA 1,00 mm pitch component dimensions (square)

Table 4 defines the requirements for BGA components with a pitch of 1,00 mm.

Table 4 – BGA products with pitch of 1,0 mm



IEC 2035/07

FE full even matrix
FO full odd matrix

Component identifier	Contact array rows x columns	A	B	C	D	W	P	H	F or G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Basic	Max.	Nom.
PBGA 7x7 FE36	6x6	7,00	7,00	5,00	5,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 7x7 FO25	5x5	7,00	7,00	4,00	4,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 8x8 FO49	7x7	8,00	8,00	6,00	6,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 8x8 FE36	6x6	8,00	8,00	5,00	5,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 9x9 FE64	8x8	9,00	9,00	7,00	7,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 9x9 FO49	7x7	9,00	9,00	6,00	6,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 10x10 FO81	9x9	10,00	10,00	8,00	8,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 10x10 FE64	8x8	10,00	10,00	7,00	7,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 11x11 FE100	10x10	11,00	11,00	9,00	9,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 11x11 FO81	9x9	11,00	11,00	8,00	8,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 12x12 FO121	11x11	12,00	12,00	10,00	10,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 12x12 FE100	10x10	12,00	12,00	9,00	9,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 13x13 FE144	12x12	13,00	13,00	11,00	11,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 13x13 FO121	11x11	13,00	13,00	10,00	10,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 14x14 FO169	13x13	14,00	14,00	12,00	12,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 14x14 FE144	12x12	14,00	14,00	11,00	11,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 15x15 FE196	14x14	15,00	15,00	13,00	13,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 15x15 FO169	13x13	15,00	15,00	12,00	12,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 17x17 FE256	16x16	17,00	17,00	15,00	15,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 17x17 FO225	15x15	17,00	17,00	14,00	14,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 19x19 FE324	18x18	19,00	19,00	17,00	17,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 19x19 FO289	17x17	19,00	19,00	16,00	16,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 21x21 FE400	20x20	21,00	21,00	19,00	19,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 21x21 FO361	19x19	21,00	21,00	18,00	18,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 23x23 FE484	22x22	23,00	23,00	21,00	21,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 23x23 FO441	21x21	23,00	23,00	20,00	20,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 25x25 FE576	24x24	25,00	25,00	23,00	23,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 25x25 FO529	23x23	25,00	25,00	22,00	22,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 27x27 FE676	26x26	27,00	27,00	25,00	25,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 27x27 FO625	25x25	27,00	27,00	24,00	24,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 29x29 FE784	28x28	29,00	29,00	27,00	27,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 29x29 FO729	27x27	29,00	29,00	26,00	26,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 31x31 FE900	30x30	31,00	31,00	29,00	29,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 31x31 FO841	29x29	31,00	31,00	28,00	28,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 33x33 FE1024	32x32	33,00	33,00	31,00	31,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 33x33 FO961	31x31	33,00	33,00	30,00	30,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 35x35 FE1156	34x34	35,00	35,00	33,00	33,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 35x35 FO1089	33x33	35,00	35,00	32,00	32,00	0,60	1,00	3,50	1,50

Table 4 (continued)

Component identifier	Contact array rows x columns	A	B	C	D	W	P	H	F or G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Basic	Max.	Nom.
PBGA 37,5X37,5 FO1369	37X37	37,50	37,50	36,00	36,00	0,60	1,00	3,50	0,75
PBGA 37,5X37,5 FE1296	36x36	37,50	37,50	35,00	35,00	0,60	1,00	3,50	1,25
PBGA 40X40 FO1521	39X39	40,00	40,00	38,00	38,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 40X40 FE1444	38x38	40,00	40,00	37,00	37,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 42,5X42,5 FE1764	42X42	42,50	42,50	41,00	41,00	0,60	1,00	3,50	0,75
PBGA 42,5X42,5 FO1681	41x41	42,50	42,50	40,00	40,00	0,60	1,00	3,50	1,25
PBGA 45X45 FE1936	44X44	45,00	45,00	43,00	43,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 45X45 FO1849	43x43	45,00	45,00	42,00	42,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 47,5X47,5 FO2209	47X47	47,50	47,50	46,00	46,00	0,60	1,00	3,50	0,75
PBGA 47,5X47,5 FE2116	46x46	47,50	47,50	45,00	45,00	0,60	1,00	3,50	1,25
PBGA 50X50 FO2401	49X49	50,00	50,00	48,00	48,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 50X50 FE2304	48x48	50,00	50,00	47,00	47,00	0,60	1,00	3,50	1,50
Unit dimensions are in millimetres.									

4.4 Solder joint fillet design

In designing land patterns, three accuracy factors need to be taken into consideration:

- parts dimensions accuracy (C);
- parts mount accuracy on PWBs (P);
- land shape accuracy of PWBs (F);

in addition to fillet dimensions. The formulae to obtain the tolerance resulting from these factors are basically as follows:

Design consideration when soldered with self-alignment effect:

$$X_{\max} = b_{\min} + 2 J_b \min + T_S \quad T_S = \sqrt{F L^3 + P L^3 + C b^2}$$

In the reflow soldering process, there is a self-alignment effect because adhesives are not used to hold components. In the surface mount process of reflow soldering, parts mount displacement when soldered can be cancelled by a self-alignment effect (therefore factor P can be regarded as 0). In addition, the tolerance of the land shape accuracy of PWBs is extremely small when compared with that of the parts dimensions accuracy (therefore factor F can be regarded also as 0). Thus, the formulae can be simplified as follows:

$$T_S = C_b, X_{\max} = b_{\min} + 2 J_b \min + C_b = b_{\max} + 2 J_b \min$$

4.4.1 Solder joint fillet design – Non-collapsing, collapsing (level 3)

Figure 6 shows the shape and dimensions of the solder fillet after the soldering process. This configuration is for both the collapsing and non-collapsing solder ball. The minimum dimensions of fillet are determined by taking into consideration solder joint reliability and also quality and productivity in the parts mount process.

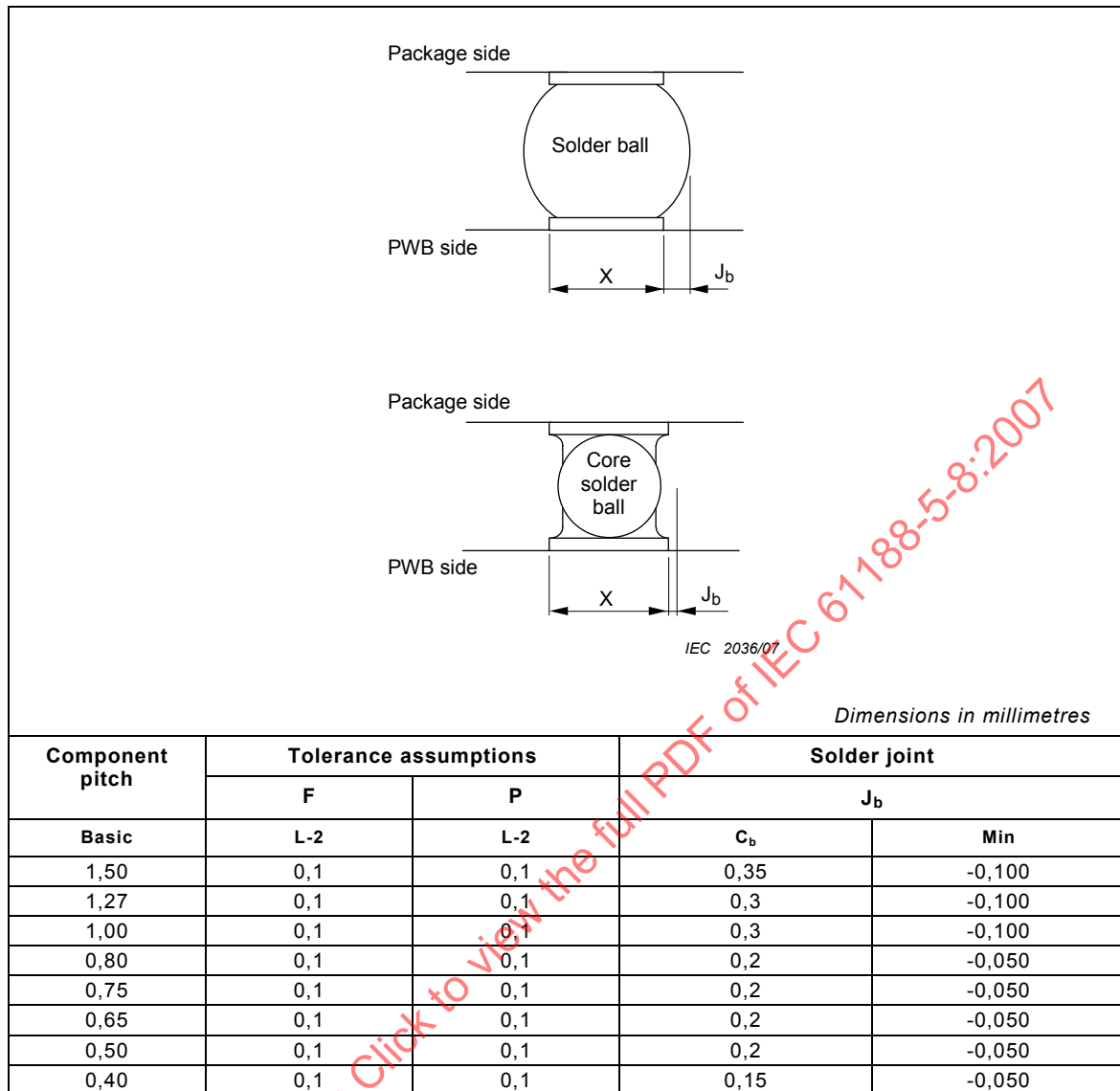


Figure 6 – Solder joint fillet design

4.5 Land pattern dimensions

Figure 7 shows land pattern dimensions for BGA (square) for reflow soldering. These values are calculated based on the formula for the solder joint fillet design shown in IEC 61188-5-1.

The courtyard is calculated using the following formula and rounded off (round up factor is to the nearest 0,05 mm for minimum values and to the nearest 0,5 mm for maximum values).

$$CY_1 = [D_{min} + \sqrt{F^2 + P^2 + C_D^2}] + (\text{courtyard excess} \times 2);$$

$$CY_2 = [E_{min} + \sqrt{F^2 + P^2 + C_E^2}] + (\text{courtyard excess} \times 2).$$

The area is that between the rectangle circumscribing the land pattern and the component and the outer boundary of the courtyard. Therefore, the courtyard excess for BGA components is the same as QFP 0,05 mm.

Pattern identifier	BGA Description	X	e	CY ₁	CY ₂
8000L	P-BGA-256P-2727-1,27	0,70	1,27	27,3	27,3
8001L	P-BGA-352P-3535-1,27	0,70	1,27	35,3	35,3
8002L	P-BGA-420P-3535-1,27	0,70	1,27	35,3	35,3
8003L	P-BGA-576P-4040-1,27	0,75	1,27	40,2	40,2
8004L	P-BGA-672P-4545-1,27	0,75	1,27	45,2	45,2
8005L	T-BGA-256P-2727-1,27	0,55	1,27	27,3	27,3
8006L	T-BGA-272P-2929-1,27	0,55	1,27	29,3	29,3
8007L	E-BGA-660P-4037-1,00	0,55	1,00	40,2	40,2
8008L	E-BGA-792P-4038-1,00	0,55	1,00	40,2	40,2
8009L	E-BGA-896P-4039-1,00	0,55	1,00	40,2	40,2

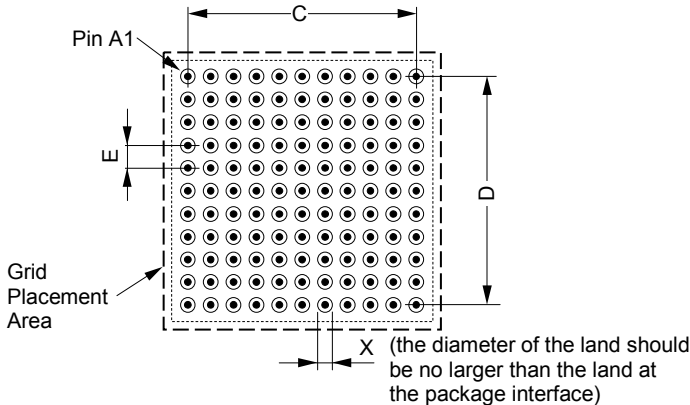
Figure 7 – BGA (square) land pattern dimensions

4.5.1 PBGA 1,5 mm pitch land pattern dimensions (square)

Table 5 defines the requirements for BGA land patterns with a pitch of 1,50 mm.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-5-8:2007

Table 5 – BGA product land patterns with pitch of 1,50 mm



For land pattern tolerance analysis, see 4.5.

IEC 2037/07

FE full even matrix

FO full odd matrix

RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
1020	PBGA 7x7 FE16	4x4	16	4,50	4,50	0,60	1,50	16X16
1021	PBGA 7x7 FO9	3x3	9	3,00	3,00	0,60	1,50	16X16
1022	PBGA 8x8 FO25	5x5	25	6,00	6,00	0,60	1,50	18X18
1023	PBGA 8x8 FE16	4x4	16	4,50	4,50	0,60	1,50	18X18
1024	PBGA 9x9 FE36	6x6	36	7,50	7,50	0,60	1,50	20X20
1025	PBGA 9x9 FO25	5x5	25	6,00	6,00	0,60	1,50	20X20
1026	PBGA 10x10 FE36	6x6	36	7,50	7,50	0,60	1,50	22X22
1027	PBGA 10x10 FO25	5x5	25	6,00	6,00	0,60	1,50	22X22
1028	PBGA 11x11 FO49	7x7	49	9,00	9,00	0,60	1,50	24X24
1029	PBGA 11x11 FE36	6x6	36	7,50	7,50	0,60	1,50	24X24
1030	PBGA 12x12 FE64	8x8	64	10,50	10,50	0,60	1,50	26X26
1031	PBGA 12x12 FO49	7x7	49	9,00	9,00	0,60	1,50	26X26
1032	PBGA 13x13 FE64	8x8	64	10,50	10,50	0,60	1,50	28X28
1033	PBGA 13x13 FO49	7x7	49	9,00	9,00	0,60	1,50	28X28
1034	PBGA 14x14 FO81	9x9	81	12,00	12,00	0,60	1,50	30X30
1035	PBGA 14x14 FE64	8x8	64	10,50	10,50	0,60	1,50	30X30
1036	PBGA 15x15 FE100	10x10	100	13,50	13,50	0,60	1,50	32X32
1037	PBGA 15x15 FO81	9x9	81	12,00	12,00	0,60	1,50	32X32
1038	PBGA 17x17 FO121	11x11	121	15,00	15,00	0,60	1,50	36X36
1039	PBGA 17x17 FE100	10x10	100	13,50	13,50	0,60	1,50	36X36
1040	PBGA 19x19 FE144	12x12	144	16,50	16,50	0,60	1,50	40X40
1041	PBGA 19x19 FO121	11x11	121	15,00	15,00	0,60	1,50	40X40
1042	PBGA 21x21 FE196	14x14	196	19,50	19,50	0,60	1,50	44X44
1043	PBGA 21x21 FO169	13x13	169	18,00	18,00	0,60	1,50	44X44
1044	PBGA 23x23 FO225	15x15	225	21,00	21,00	0,60	1,50	48X48
1045	PBGA 23x23 FE196	14x14	196	19,50	19,50	0,60	1,50	48X48
1046	PBGA 25x25 FE256	16x16	256	22,50	22,50	0,60	1,50	52X52
1047	PBGA 25x25 FO225	15x15	225	21,00	21,00	0,60	1,50	52X52
1048	PBGA 27x27 FE324	18x18	324	25,50	25,50	0,60	1,50	56X56
1049	PBGA 27x27 FO289	17x17	289	24,00	24,00	0,60	1,50	56X56
1050	PBGA 29x29 FO361	19x19	361	27,00	27,00	0,60	1,50	60X60
1051	PBGA 29x29 FE324	18x18	324	25,50	25,50	0,60	1,50	60X60
1052	PBGA 31x31 FE400	20x20	400	28,50	28,50	0,60	1,50	64X64
1053	PBGA 31x31 FO361	19x19	361	27,00	27,00	0,60	1,50	64X64
1054	PBGA 33x33 FE484	22x22	484	31,50	31,50	0,60	1,50	68X68
1055	PBGA 33x33 FO441	21x21	441	30,00	30,00	0,60	1,50	68X68
1056	PBGA 35x35 FO529	23x23	529	33,00	33,00	0,60	1,50	72X72
1057	PBGA 35x35 FE484	22x22	484	31,50	31,50	0,60	1,50	72X72

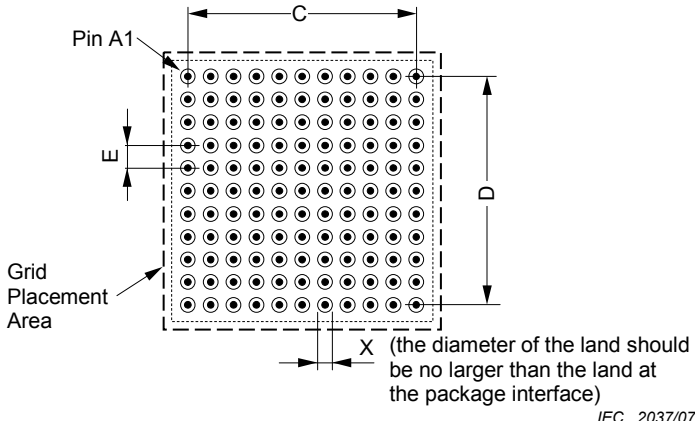
Table 5 (continued)

RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
1058	PBGA 37,5X37,5 FO625	25x25	625	36,00	36,00	0,60	1,50	78X78
1059	PBGA 37,5X37,5 FE576	24x24	576	34,50	34,50	0,60	1,50	78X78
1060	PBGA 40X40 FE676	26x26	676	37,50	37,50	0,60	1,50	82X82
1061	PBGA 40X40 FO625	25x25	625	36,00	36,00	0,60	1,50	82X82
1062	PBGA 42,5X42,5 FE784	28x28	784	40,50	40,50	0,60	1,50	88X88
1063	PBGA 42,5X42,5 FO729	27x27	729	39,00	39,00	0,60	1,50	88X88
1064	PBGA 45X45 FE900	30x30	900	43,50	43,50	0,60	1,50	92X92
1065	PBGA 45X45 FO841	29x29	841	42,00	42,00	0,60	1,50	92X92
1066	PBGA 47,5X47,5 FO961	31x31	961	45,00	45,00	0,60	1,50	98X98
1067	PBGA 47,5X47,5 FE900	30x30	900	43,50	43,50	0,60	1,50	98X98
1068	PBGA 50X50 FO1089	33x33	1089	48,00	48,00	0,60	1,50	102X102
1069	PBGA 50X50 FE1024	32x32	1024	46,50	46,50	0,60	1,50	102X102
Unit dimensions are in millimetres.								

4.5.2 PBGA 1,27 mm pitch land pattern dimensions (square)

Table 6 defines the requirements for BGA land patterns with a pitch of 1,27 mm.

Table 6 – BGA product land patterns with pitch of 1,27 mm



IEC 2037/07

For land pattern tolerance analysis, see 4.4.

FE full even matrix
FO full odd matrix

RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
960	PBGA 7x7 FO25	5x5	25	5,08	5,08	0,60	1,27	16X16
961	PBGA 7x7 FE16	4x4	16	3,81	3,81	0,60	1,27	16X16
962	PBGA 8x8 FE36	6x6	36	6,35	6,35	0,60	1,27	18X18
963	PBGA 8x8 FO25	5x5	25	5,08	5,08	0,60	1,27	18X18
964	PBGA 9x9 FE36	6x6	36	6,35	6,35	0,60	1,27	20X20
965	PBGA 9x9 FO25	5x5	25	5,08	5,08	0,60	1,27	20X20
966	PBGA 10x10 FO49	7x7	49	7,62	7,62	0,60	1,27	22X22
967	PBGA 10x10 FE36	6x6	36	6,35	6,35	0,60	1,27	22X22
968	PBGA 11x11 FE64	8x8	64	8,89	8,89	0,60	1,27	24X24
969	PBGA 11x11 FO49	7x7	49	7,62	7,62	0,60	1,27	24X24
970	PBGA 12x12 FO81	9x9	81	10,16	10,16	0,60	1,27	26X26
971	PBGA 12x12 FE64	8x8	64	8,89	8,89	0,60	1,27	26X26
972	PBGA 13x13 FE100	10x10	100	11,43	11,43	0,60	1,27	28X28
973	PBGA 13x13 FO81	9x9	81	10,16	10,16	0,60	1,27	28X28
974	PBGA 14x14 FE100	10x10	100	11,43	11,43	0,60	1,27	30X30
975	PBGA 14x14 FO81	9x9	81	10,16	10,16	0,60	1,27	30X30
976	PBGA 15x15 FO121	11x11	121	12,70	12,70	0,60	1,27	32X32
977	PBGA 15x15 FE100	10x10	100	11,43	11,43	0,60	1,27	32X32
978	PBGA 17x17 FO169	13x13	169	15,24	15,24	0,60	1,27	36X36
979	PBGA 17x17 FE144	12x12	144	13,97	13,97	0,60	1,27	36X36
980	PBGA 19x19 FE196	14x14	196	16,51	16,51	0,60	1,27	40X40
981	PBGA 19x19 FO169	13x13	169	15,24	15,24	0,60	1,27	40X40
982	PBGA 21x21 FE256	16x16	256	19,05	19,05	0,60	1,27	44X44
983	PBGA 21x21 FO225	15x15	225	17,78	17,78	0,60	1,27	44X44
984	PBGA 23X23 FE324	18x18	324	21,59	21,59	0,60	1,27	48X48
985	PBGA 23X23 FO289	17x17	289	20,32	20,32	0,60	1,27	48X48
986	PBGA 25X25 FO361	19x19	361	22,86	22,86	0,60	1,27	52X52
987	PBGA 25X25 FE324	18x18	324	21,59	21,59	0,60	1,27	52X52
988	PBGA 27X27 FO441	21x21	441	25,40	25,40	0,60	1,27	56X56
989	PBGA 27X27 FE400	20x20	400	24,13	24,13	0,60	1,27	56X56
990	PBGA 29X29 FE484	22x22	484	26,67	26,67	0,60	1,27	60X60
991	PBGA 29X29 FO441	21x21	441	25,40	25,40	0,60	1,27	60X60
992	PBGA 31X31 FE576	24x24	576	29,21	29,21	0,60	1,27	64X64
993	PBGA 31X31 FO529	23x23	529	27,94	27,94	0,60	1,27	64X64
994	PBGA 33X33 FO625	25x25	625	30,48	30,48	0,60	1,27	68X68
995	PBGA 33X33 FE576	24x24	576	29,21	29,21	0,60	1,27	68X68
996	PBGA 35X35 FO729	27x27	729	33,02	33,02	0,60	1,27	72X72
997	PBGA 35X35 FE676	26x26	676	31,75	31,75	0,60	1,27	72X72

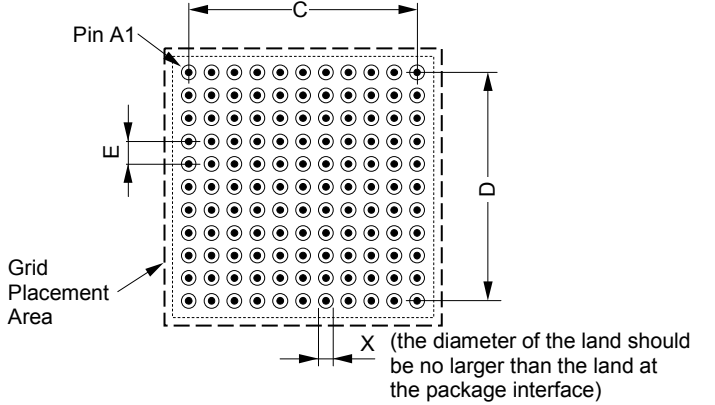
Table 6 (continued)

RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
998	PBGA 37,5X37,5 FO841	29x29	841	35,56	35,56	0,60	1,27	78X78
999	PBGA 37,5X37,5 FE784	28x28	784	34,29	34,29	0,60	1,27	78X78
1000	PBGA 40X40 FO961	31x31	961	38,10	38,10	0,60	1,27	82X82
1001	PBGA 40X40 FE900	30x30	900	36,83	36,83	0,60	1,27	82X82
1002	PBGA 42,5X42,5 FO1089	33x33	1089	40,64	40,64	0,60	1,27	88X88
1003	PBGA 42,5X42,5 FE1024	32x32	1024	39,37	39,37	0,60	1,27	88X88
1004	PBGA 45X45 FO1225	35x35	1225	43,18	43,18	0,60	1,27	92X92
1005	PBGA 45X45 FO1156	34x34	1156	41,91	41,91	0,60	1,27	92X92
1006	PBGA 47,5X47,5 FO1369	37x37	1369	45,72	45,72	0,60	1,27	98X98
1007	PBGA 47,5X47,5 FE1296	36x36	1296	44,45	44,45	0,60	1,27	98X98
1008	PBGA 50X50 FO1521	39x39	1521	48,26	48,26	0,60	1,27	102X102
1009	PBGA 50X50 FE1444	38x38	1444	46,99	46,99	0,60	1,27	102X102
Unit dimensions are in millimetres.								

4.5.3 PBGA 1,00 mm pitch land pattern dimensions (square)

Table 7 defines the requirements for BGA land patterns with a pitch of 1,00 mm.

Table 7 – BGA product land patterns with pitch of 1,00 mm



Pin A1

C

E

Grid Placement Area

D

X (the diameter of the land should be no larger than the land at the package interface)

IEC 2037/07

For land pattern tolerance analysis, see 4.4.

FE full even matrix

FO full odd matrix

RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
900	PBGA 7x7 FE36	6x6	36	5,00	5,00	0,50	1,00	16X16
901	PBGA 7x7 FO25	5x5	25	4,00	4,00	0,50	1,00	16X16
902	PBGA 8x8 F049	7x7	49	6,00	6,00	0,50	1,00	18X18
903	PBGA 8x8 FE36	6x6	36	5,00	5,00	0,50	1,00	18X18
904	PBGA 9x9 FE64	8x8	64	7,00	7,00	0,50	1,00	20X20
905	PBGA 9x9 FO49	7x7	49	6,00	6,00	0,50	1,00	20X20
906	PBGA 10x10 FO81	9x9	81	8,00	8,00	0,50	1,00	22X22
907	PBGA 10x10 FE64	8x8	64	7,00	7,00	0,50	1,00	22X22
908	PBGA 11x11 FE100	10x10	100	9,00	9,00	0,50	1,00	24X24
909	PBGA 11x11 FO81	9x9	81	8,00	8,00	0,50	1,00	24X24
910	PBGA 12x12 FO121	11x11	121	10,00	10,00	0,50	1,00	26X26
911	PBGA 12x12 FE100	10x10	100	9,00	9,00	0,50	1,00	26X26
912	PBGA 13x13 FE144	12x12	144	11,00	11,00	0,50	1,00	28X28
913	PBGA 13x13 FO121	11x11	121	10,00	10,00	0,50	1,00	28X28
914	PBGA 14x14 FO169	13x13	169	12,00	12,00	0,50	1,00	30X30
915	PBGA 14x14 FE144	12x12	144	11,00	11,00	0,50	1,00	30X30
916	PBGA 15x15 FE196	14x14	196	13,00	13,00	0,50	1,00	32X32
917	PBGA 15x15 FO169	13x13	169	12,00	12,00	0,50	1,00	32X32
918	PBGA 17x17 FE256	16x16	256	15,00	15,00	0,50	1,00	36X36
919	PBGA 17x17 FO225	15x15	225	14,00	14,00	0,50	1,00	36X36
920	PBGA 19x19 FE324	18X18	324	17,00	17,00	0,50	1,00	40X40
921	PBGA 19x19 FO289	17x17	289	16,00	16,00	0,50	1,00	40X40
922	PBGA 21x21 FE400	20X20	400	19,00	19,00	0,50	1,00	44X44
923	PBGA 21x21 FO361	19x19	361	18,00	18,00	0,50	1,00	44X44
924	PBGA 23x23 FE484	22X22	484	21,00	21,00	0,50	1,00	48X48
925	PBGA 23x23 FO441	21x21	441	20,00	20,00	0,50	1,00	48X48
926	PBGA 25x25 FE576	24X24	576	23,00	23,00	0,50	1,00	52X52
927	PBGA 25x25 FO529	23x23	529	22,00	22,00	0,50	1,00	52X52
928	PBGA 27x27 FE676	26X26	676	25,00	25,00	0,50	1,00	56X56
929	PBGA 27x27 FO625	25x25	625	24,00	24,00	0,50	1,00	56X56
930	PBGA 29X29 FE784	28X28	784	27,00	27,00	0,50	1,00	60X60
931	PBGA 29X29 FO729	27x27	729	26,00	26,00	0,50	1,00	60X60
932	PBGA 31X31 FE900	30X30	900	29,00	29,00	0,50	1,00	64X64
933	PBGA 31X31 FO841	29x29	841	28,00	28,00	0,50	1,00	64X64
934	PBGA 33X33 FE1024	32X32	1024	31,00	31,00	0,50	1,00	68X68
935	PBGA 33X33 FO961	31x31	961	30,00	30,00	0,50	1,00	68X68
936	PBGA 35X35 FE1156	34X34	1156	33,00	33,00	0,50	1,00	72X72

Table 7 (continued)

RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
937	PBGA 35X35 FO1089	33x33	1089	32,00	32,00	0,50	1,00	72X72
938	PBGA 37.5X37.5 FO1369	37X37	1369	36,00	36,00	0,50	1,00	78X78
939	PBGA 37.5X37.5 FE1296	36x36	1296	35,00	35,00	0,50	1,00	78X78
940	PBGA 40X40 FO1521	39X39	1521	38,00	38,00	0,50	1,00	82X82
941	PBGA 40X40 FE1444	38x38	1444	37,00	37,00	0,50	1,00	82X82
942	PBGA 42.5X42.5 FE1764	42X42	1764	41,00	41,00	0,50	1,00	88X88
943	PBGA 42.5X42.5 FO1681	41x41	1681	40,00	40,00	0,50	1,00	88X88
945	PBGA 45X45 FE1936	44X44	1936	43,00	43,00	0,50	1,00	92X92
946	PBGA 45X45 FO1849	43x43	1849	42,00	42,00	0,50	1,00	92X92
947	PBGA 47.5X47.5 FO2209	47X47	2209	46,00	46,00	0,50	1,00	98X98
948	PBGA 47.5X47.5 FE2116	46x46	2116	45,00	45,00	0,50	1,00	98X98
949	PBGA 50X50 FO2401	49X49	2401	48,00	48,00	0,50	1,00	102X102
950	PBGA 50X50 FE2304	48x48	2304	47,00	47,00	0,50	1,00	102X102

Unit dimensions are in millimetres.

5 FBGA (square)

Under consideration.

6 BGA (rectangular)

6.1 Field of application

This clause provides the component and land pattern dimensions for rectangular type BGA (ball grid array) components. Basic construction of the BGA device is also covered. At the end of this subclause is a listing of the tolerances and target solder joint dimensions used to arrive at the land pattern dimensions.

6.2 Component descriptions

BGAs are widely used in variety of applications for commercial, industrial or military electronics.

6.2.1 Basic construction

The ball grid array has been developed for applications requiring low height and high density. The BGA components may take many forms. Variations include the method of die attach (wire bonding, flip chip etc.), the substrate material (organic rigid or flexible material, ceramic etc.) and the method of protecting the device from the environment (plastic encapsulation, hermetic sealing, etc.). All variations can use the same land patterns defined in this clause as all types may be used in many printed circuit board assemblies for device applications.

6.2.2 Termination materials

The BGA ball termination may consist of a variety of metal alloys. Some of these include balls with some lead content such as 37Pb63Sn, 90Pb10Sn, 95Pb5Sn, while others do not contain lead such as Sn96,5Ag3,0Cu0,5, Sn96,5Ag3,5, Sn-9Zn-0,003Al. It is a good recommendation to use the same alloy, in a paste form, to attach the BGA balls to the mounting substrate. However, some of the balls that do not collapse require a paste that is more conducive to reflow temperatures.

6.2.3 Marking

All parts shall be marked with a part number and an index area. The index area shall identify the location of pin 1.

6.2.4 Carrier package format

The carrier package format for BGAs may be tray or tape and reel format. In most instances, BGAs are delivered in a carrier tray.

6.2.5 Process considerations

BGAs are usually processed using standard reflow solder processes. Parts should be capable of withstanding three cycles through a standard reflow system operating within a range of 235 °C to 260 °C, depending on the attachment alloy being used. Each cycle shall consist of 60 s to 90 s exposure at the particular temperature selected. The construction of the BGA resin system used for encapsulation shall be capable of withstanding the process temperature exposure. This capability may be verified through test methods indicated in IEC 60068-2-58, Method 2 for three cycles with an appropriate dwell time to allow the specimens to cool.

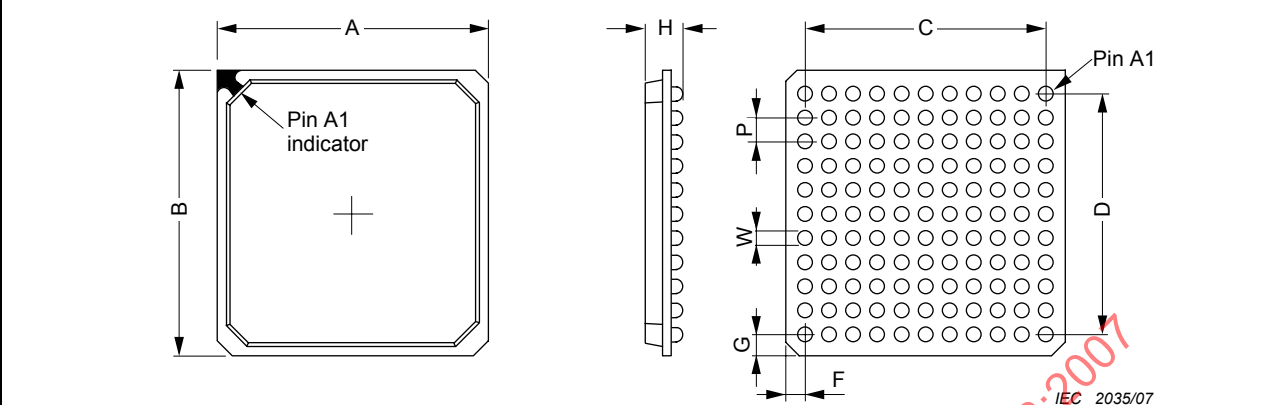
It is important to consider that plastic BGAs, are moisture sensitive device/components. Precaution shall be taken during the printed board assembly process in order to avoid MSD damages (delamination, cracks, etc). Traceability for baking PBGA, may be required mainly when attached in a double sided/reflow printed board assembly.

6.3 Component dimensions (rectangular)

This subclause contains the physical dimensions of various PBGAs that have been standardized so that land pattern analysis can be performed. Table 8 provides the general characteristic of the component with a fully populated version. Component manufacturers can remove those terminations (balls), as appropriate, to establish the final configuration of the part.

The information provided in Table 8 is for fully populated parts only, so that all the corresponding land patterns can be derived. The requirements are fully documented in IEC 60191-2. Users of the information are cautioned to be sure that their land pattern version is identical to the part that they have purchased from the component supplier. It should also be emphasized that not every supplier follows the same removal of the termination pattern for a similar product. Thus, when looking for multiple sources, the user shall establish complete compliance with the design image in the computer library before making the commitment that the end use patterns may be used to mount different BGA component supplier parts.

Land pattern dimensional data may need to be adjusted if the component dimensional data does not match JEDEC and/or JEITA sheets.

Table 8 – Rectangular BGA products with pitch of 1,27 mm


FE full even matrix
FO full odd matrix

Component identifier	Contact array rows x columns	A	B	C	D	W	P	H	F or G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Basic	Max.	Nom.
R-PBGA 22x14	14,00	22,00	7,62	20,32	0,75	1,27	3,50	3,19	0,84
R-PBGA 22x14	14,00	22,00	10,16	20,32	0,75	1,27	3,50	1,92	0,84
R-PBGA 25x21	21,00	25,00	12,70	22,86	0,75	1,27	3,50	4,15	1,07

6.4 Solder joint fillet design

In designing land patterns, three accuracy factors need to be taken into consideration:

- parts dimensions accuracy (C);
- parts mount accuracy on PWBs (P);
- land shape accuracy of PWBs (F),

in addition to fillet dimensions. The formulae to obtain the tolerance resulting from these factors are basically as follows:

Design consideration when soldered with self-alignment effect:

$$X_{\max} = b_{\min} + 2 J_b \min + T_S \quad T_S = \sqrt{F_{L3}^2 + P_{L3}^2 + C_b^2}$$

In the reflow soldering process, there is a self-alignment effect, because adhesives are not used to hold components. In the surface mount process of reflow soldering, parts mount displacement when soldered can be cancelled by a self-alignment effect (therefore, factor P can be regarded as 0). In addition, the tolerance of the land shape accuracy of PWBs is extremely small when compared with that of the parts dimensions accuracy (therefore factor F can be regarded also as 0). Thus, the formulae can be simplified as follows:

$$T_S = C_b, X_{\max} = b_{\min} + 2 J_b \min + C_b = b_{\max} + 2 J_b \min$$

6.4.1 Solder joint fillet design – Collapsing (level 3)

Solder joints made using solder balls that collapse slightly during reflow require an understanding of the total properties of the joint construction. The variations that exist in determining these land patterns include the diameter of the individual ball, the positional accuracy of the ball in relationship to a true position on the component and the board, and the manufacturing allowance that can be held for the land on the substrate that mount the particular ball. The land pattern of the component (where the ball is attached) and the land pattern of the substrate mounting structure (printed board) should be as similar as possible.

6.4.2 Land approximation

In each instance, component manufacturers and board designers are encouraged to reduce the land size by some percentage of the nominal ball diameter. The amount of reduction is based on the original ball size, which is used to determine the average land. In determining the relationship between nominal characteristics, a manufacturing allowance for land size has been determined to be 0,1 mm between the maximum material condition (MMC) and least material condition (LMC).

6.4.3 Total variation

The total variation of the system considers three major issues: positioning, ball tolerance, and substrate tolerance. All three attributes added together result in a worst case analysis. However, as with other land patterns in the standard, a statistical average is determined by using the RMS (root mean square) value. It should be noted that the target value for lands on the substrate of the component or the board should be at maximum material condition. The variation from the maximum material condition indicates that ball-to-land misalignment is achieved by taking the maximum land size and subtracting the variation. The resulting dimension would indicate the amount of attachment area that would result from a system where all conditions are at a negative instance. For lands that are solder mask defined, the land size should be increased by the amount of encroachment of the solder mask.

6.5 Land pattern dimensions

Table 9 shows land pattern dimensions for BGA (rectangular) for reflow soldering. These values are calculated based on the formula for the solder joint fillet design shown in IEC 61188-5-1.

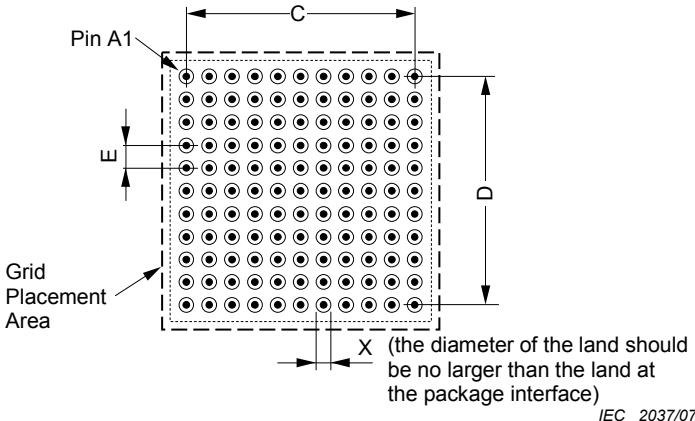
The courtyard is calculated using the following formula and rounded off (round up factor is to the nearest 0,05 mm for minimum values, and to the nearest 0,5 mm for maximum values).

$$CY_1 = [D_{min} + \sqrt{F^2 + P^2 + C_D^2}] + (\text{courtyard excess} \times 2)$$

$$CY_2 = [E_{min} + \sqrt{F^2 + P^2 + C_E^2}] + (\text{courtyard excess} \times 2)$$

The area is that between the rectangle circumscribing the land pattern and the component and the outer boundary of the courtyard. Therefore, the courtyard excess for BGA components is the same as QFP 0,05 mm.

Table 9 – Rectangular BGA product land patterns with pitch of 1,27 mm

 For land pattern tolerance analysis, see 6.5. IEC 2037/07 FE full even matrix FO full odd matrix								
RLP	Component identifier	Contact array rows x columns	Max. contact count	C	D	X	E	Placement grid
1080	R-PBGA 22x14	17x7	119	7,62	20,32	0,60	1,27	46X30
1081	R-PBGA 22x14	17x9	153	10,16	20,32	0,60	1,27	46X30
1082	R-PBGA 25x21	19x11	209	12,70	22,86	0,60	1,27	52X44

7 FBGA (rectangular)

Under consideration.

8 CGA

Under consideration.

9 LGA

Under consideration.

Bibliography

IEC 61191-1, *Printed board assemblies – Part 1: Generic specification – Requirements for soldered electrical and electronic assemblies using surface mount and related assembly technologies*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-5-8:2007

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-5-8:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application	37
2 Références normatives.....	38
3 Informations générales	38
3.1 Description générale du composant.....	38
3.2 Marquage	39
3.3 Format du support d'emballage	39
3.4 Examen du processus	39
4 BGA (carré).....	39
4.1 Champ d'application.....	39
4.2 Descriptions du composant	39
4.2.1 Construction de base.....	39
4.2.2 Matériaux des bornes	40
4.2.3 Marquage	41
4.2.4 Format du support d'emballage	41
4.2.5 Examen du processus	41
4.3 Dimensions du composant (carré)	42
4.3.1 Dimensions de composant PBGA (carré) de pas 1,5 mm	42
4.3.2 Dimensions de composant PBGA (carré) de pas 1,27 mm	44
4.3.3 Dimensions de composant PBGA (carré) de pas 1,00 mm	46
4.4 Conception des raccords de joint de brasure	48
4.4.1 Conception des raccords de joint de brasure – Affaissement et non affaissement (niveau 3)	49
4.5 Dimensions des plages d'accueil.....	50
4.5.1 Dimensions des plages d'accueil des PBGA (carré) de pas 1,5 mm	50
4.5.2 Dimensions des plages d'accueil des PBGA (carré) de pas 1,27 mm	52
4.5.3 Dimensions des plages d'accueil des PBGA (carré) de pas 1,00 mm	54
5 Boîtier FBGA (carré).....	56
6 BGA (rectangulaire).....	56
6.1 Champ d'application.....	56
6.2 Descriptions du composant	57
6.2.1 Construction de base.....	57
6.2.2 Matériaux des bornes	57
6.2.3 Marquage	57
6.2.4 Format du support d'emballage	57
6.2.5 Examen du processus	57
6.3 Dimensions du composant (rectangulaire)	57
6.4 Conception des raccords de joint de brasure	58
6.4.1 Conception des raccords de joint de brasure – Affaissement (Niveau 3)	59
6.4.2 Approximation pour la pastille.....	59
6.4.3 Ensemble des variations.....	59
6.5 Dimensions des plages d'accueil.....	59
7 FBGA (rectangulaire).....	60
8 CGA	60
9 LGA.....	60

Bibliographie.....	61
Figure 1 – Configuration de la plage d'accueil matricielle.....	37
Figure 2 – Exemples de configuration physique de BGA	40
Figure 3 – Comparaison du joint et de la bille de brasure eutectique à pastille surélevée.....	41
Figure 4 – BGA (carré).....	41
Figure 5 – Caractéristiques dimensionnelles générales d'un BGA.....	42
Figure 6 – Conception des raccords de joint de brasure.....	49
Figure 7 – Dimensions des plages d'accueil des boîtiers BGA (carré).....	50
Tableau 1 – Tailles des diamètres des boules.....	38
Tableau 2 – Produits BGA de pas 1,5 mm.....	43
Tableau 3 – Produits BGA de pas 1,27 mm.....	45
Tableau 4 – Produits BGA de pas 1,0 mm.....	47
Tableau 5 – Plages d'accueil des produits BGA de pas 1,50 mm.....	51
Tableau 6 – Plages d'accueil des produits BGA de pas 1,27 mm.....	53
Tableau 7 – Plages d'accueil des produits BGA de pas 1,00 mm	55
Tableau 8 – Produits BGA rectangulaire de pas 1,27 mm.....	58
Tableau 9 – Plages d'accueil des produits BGA de pas 1,27 mm	60

IECNORM.COM : Click to view the full PDF on IEC 61188-5-8:2007

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES ET CARTES IMPRIMÉES ÉQUIPÉES – CONCEPTION ET UTILISATION –

Partie 5-8: Considérations sur les liaisons pastilles/joints – Composants matriciels (BGA, FBGA, CGA, LGA)

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 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 61188-5-8 a été établie par le comité technique 91 de la CEI: Techniques d'assemblage des composants électroniques.

La présente version bilingue, publiée en 2010-01, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/705/FDIS et 91/737/RVD.

Le rapport de vote 91/737/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

La CEI 61188-5-8 doit être lue conjointement avec la CEI 61188-5-1.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61188, éditée sous le titre général *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation*, peut être trouvée sur le site Internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site internet de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61188 couvre les plages d'accueil des composants matriciels qui comportent des parties en boîtier matriciel à billes (BGA) (substrat rigide, flexible ou en céramique), des parties en boîtier matriciel à billes et à pas fins (FBGA) (substrat rigide ou flexible), des parties en boîtiers matriciels à colonnes (CGA) (substrat en céramique) et des parties à boîtier matriciel à zone de contact plate (LGA) (substrat en céramique). Chaque article contient des informations conformément aux familles de composants matriciels et à leurs exigences concernant les plages d'accueil appropriées.

Les dimensions des plages d'accueil proposées dans la présente norme sont données en fonction des calculs fondamentaux de tolérance combinés aux périmètres et aux géométries des pastilles donnés (voir CEI 61188-5-1, Prescriptions génériques). Le périmètre inclut tout ce qui concerne les besoins de fabrication normaux.

Les dimensions des plages d'accueil inaltérées de la présente partie s'appliquent généralement aux applications de pâte à braser en plus du processus de brasage par fusion.

Bien que d'autres normes de la série CEI 61188-5 définissent 3 niveaux de dimensionnement des plages d'accueil, la présente norme ne définit que deux niveaux. Le premier niveau (niveau 2) concerne les boules de BGA qui ne s'effondrent pas, l'autre niveau (niveau 3) concerne les composants BGA pour lesquels la boule s'effondre autour de la pastille. Toutes les descriptions de pastilles sont définies sans masque de brasure. On attribue à chaque plage d'accueil un numéro d'identification pour indiquer les caractéristiques de la robustesse spécifique des plages d'accueil. Les utilisateurs ont également la possibilité d'organiser les informations de façon à ce qu'elles s'adaptent le mieux possible à leur conception particulière.

Si un utilisateur a de bonnes raisons d'utiliser un concept différent de celui de la CEI 61188-5-1 ou si l'utilisateur préfère des zones de protubérance de brasure inhabituelles, il convient que la présente norme soit utilisée pour contrôler la taille du raccord de brasure en résultant.

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de vérifier les plages d'accueil des composants pour montage en surface (CMS) utilisés pour obtenir un processus de montage convenable comportant des essais et une fiabilité garantie pour les conditions de contrainte du produit en fonctionnement. De plus, la taille et la forme des plages d'accueil proposées peuvent varier en fonction de l'ouverture de l'épargne de brasure, de la taille de l'extension de la plage d'accueil (pastille déportée « dog bone »), du trou de liaison à l'intérieur de l'extension ou du trou de liaison lui-même s'il est sur la plage d'accueil.

Les dimensions des composants énumérées dans la présente norme correspondent à ceux qui sont disponibles sur le marché et sont seulement considérées comme référence.

CARTES IMPRIMÉES ET CARTES IMPRIMÉES ÉQUIPÉES – CONCEPTION ET UTILISATION –

Partie 5-8: Considérations sur les liaisons pastilles/joints – Composants matriciels (BGA, FBGA, CGA, LGA)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61188 fournit des informations sur la géométrie des plages d'accueil utilisées pour la fixation en surface des composants électroniques à sorties matricielles de forme de boules de brasure, de colonnes de brasure ou de pastilles recouvertes d'une protection. Le but des informations indiquées dans la présente norme est de fournir les dimensions, formes et tolérances appropriées des plages d'accueil pour montage en surface afin de garantir une surface suffisante pour le raccord de brasure et pour permettre l'inspection, la mise en essai et les retouches des joints de brasure.

Chaque article contient une série de critères particuliers tels que l'information présentée soit cohérente de façon à fournir des informations sur le composant, ses dimensions, la conception du joint de brasure, ainsi que les dimensions de la plage d'accueil.

Les dimensions de la plage d'accueil sont basées sur un modèle mathématique qui établit une plate-forme de fixation du joint de brasure sur la carte imprimée. Les modèles existants créent une plate-forme capable d'établir un joint de brasure fiable quel soit l'alliage de brasure utilisé pour fabriquer le joint (alliage sans plomb, étain-plomb, etc.).

Les exigences du processus de refusion de brasure sont différentes selon l'alliage de brasure et il convient qu'elles soient analysées de sorte que le processus ait lieu au-dessus de la température de liquidus de l'alliage, et demeure au-dessus cette température un temps suffisant pour réaliser une fixation métallurgique fiable.

Les plages d'accueil matricielles n'utilisent pas de concepts « zone de protubérance de brasure » et tentent de correspondre aux caractéristiques des propriétés physiques et dimensionnelles des sorties. Il y a plusieurs configurations disponibles comme l'indique la Figure 1. Cependant, les tableaux fournis indiquent uniquement la dimension optimale par le biais de la construction externe de la pastille.

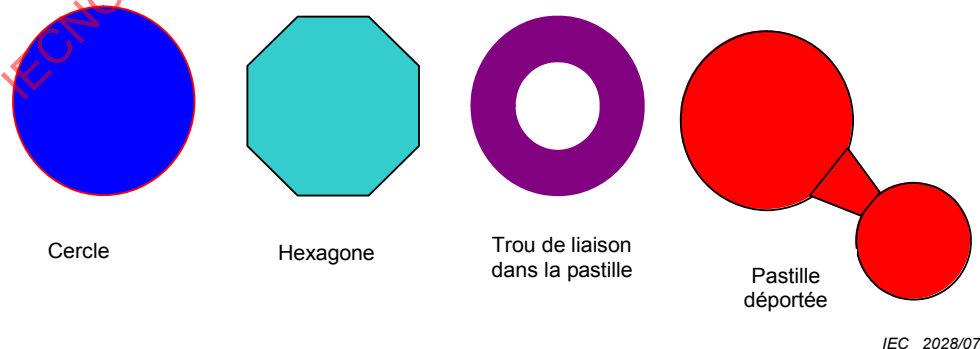


Figure 1 – Configuration de la plage d'accueil matricielle

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-58, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td – Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

CEI 60191-2 (toutes les parties), *Normalisation mécanique des dispositifs à semiconducteurs – Partie 2: Dimensions*

CEI 61188-5-1, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 5-1: Considérations sur les liaisons pistes-soudures – Prescriptions génériques*

CEI 62090, *Etiquettes d'emballage de produits pour composants électroniques, utilisant un code à barres et une symbologie bidimensionnelle*

3 Informations générales

3.1 Description générale du composant

La famille matricielle est caractérisée par des sorties qui sont sur un pas particulier et contiennent un nombre de lignes et de colonnes pour le nombre total de IO broches. La famille des BGA utilise une boule de brasure comme sortie et peut avoir une configuration de boîtier carrée ou rectangulaire. La famille inclut des modèles de boîtier en plastique et en céramique moulé. Les acronymes PBGA (boîtier matriciel à billes en plastique), CBGA (boîtier matriciel à billes en céramique), FBGA (boîtier matriciel à billes et à pas fins), and TBGA (boîtier matriciel à billes en bande) sont également utilisés pour décrire la famille puisqu'ils utilisent tous une sortie en boule sous la forme d'un tableau.

Il existe différents pas de boule dans la famille, la gamme s'étend de 0,25 mm à 1,50 mm comme indiqué au Tableau 1. Les pas faibles (en-dessous de 0,40 mm) sont destinés à de futures configurations de composant.

Tableau 1 – Tailles des diamètres des boules

Pas mm	Bosses de brasure diamètre nominal mm	Bosses de brasure variation du diamètre mm
1,50; 1,27	0,75	0,90 – 0,65
1,00	0,60	0,70 – 0,50
1,00; 0,80	0,50	0,55 – 0,45
1,00; 0,80; 0,75	0,45	0,50 – 0,40
0,80; 0,75; 0,65	0,40	0,45 – 0,35
0,80; 0,75; 0,65; 0,50	0,30	0,35 – 0,25
0,40	0,25	0,28 – 0,22
0,30	0,20	0,22 – 0,18
0,25	0,15	0,17 – 0,13

3.2 Marquage

La famille de boîtier matriciel est généralement identifiée par les références fabricant de la pièce, le nom ou le symbole du fabricant, et un repère sur la broche 1. Certains boîtiers peuvent avoir une caractéristique de broche 1 dans le cas d'une forme à la place du marquage de la broche 1. Des marquages supplémentaires peuvent inclure le code date du lot de fabrication et/ou le lieu de fabrication. Il convient que le marquage par code à barres soit conforme à la CEI 62090.

3.3 Format du support d'emballage

Les formats de support d'emballage en plateau, sur bande ou en bobine peuvent être fournis. Chaque format est acceptable et est généralement spécifié par le fabricant de composant ou l'assembleur. Le choix du format dépend généralement de la taille du composant et du volume devant être assemblé. L'emballage en vrac n'est pas acceptable à cause des problèmes de coplanarité des bornes et les exigences de positionnement et de brasage.

3.4 Examen du processus

Les boîtiers matriciels sont normalement traités par des opérations de brasage par refusion. Il y a également une différence de processus entre l'application de brasure sur les bornes qui s'effondrent légèrement au cours du brasage tel que définis dans le niveau 3 de la présente norme, et sur les bornes qui ne s'effondrent pas (niveau 2) où une quantité importante de pâte à braser supplémentaire est nécessaire.

En association avec la bonne taille de la pastille, le volume de l'application de la pâte à braser est un paramètre fondamental pour garder sous contrôle et pour obtenir un bon rendement de qualité de la refusion et un joint de brasure fiable. Le dépôt du volume de pâte peut être un critère d'adoption du SPC au stade du processus d'impression.

Les boîtiers à pas fin peuvent nécessiter un traitement spécial autre que les opérations normales de fabrication, de refusion, de placement et de prélèvement. Cette exigence est liée à la quantité de pâte à braser, à la précision de la machine de placement et au profil du processus de brasage, dans le but de permettre à tous les boîtiers d'être fixés en même temps que le FBGA est soudé.

4 BGA (carré)

4.1 Champ d'application

Le présent article fournit les dimensions des composants et des plages d'accueil pour les composants à boîtiers carrés de type BGA (boîtier matriciel à billes). La construction de base des dispositifs à boîtier BGA est également couverte. A la fin de cet article sont énumérées les tolérances et les dimensions de référence des joints de brasure utilisées pour parvenir aux dimensions des plages d'accueil.

4.2 Descriptions du composant

Les boîtiers BGA sont largement utilisés dans de nombreuses applications, que ce soit dans l'électronique militaire, industrielle ou grand public.

4.2.1 Construction de base

Le boîtier matriciel à billes a été conçu pour les applications nécessitant une faible hauteur et une importante densité. Les composants BGA peuvent prendre diverses formes, comme illustré à la Figure 2. Des variantes incluent la méthode de fixation de la puce (soudure par fil, puce retournée, etc.), le matériau du substrat (matériau organique rigide ou flexible, céramique, etc.) et la méthode qui protège le système de son environnement (encapsulation sous boîtier plastique, scellement hermétique, etc.). Toutes les variantes peuvent utiliser les

mêmes plages d'accueil définies dans le présent article, comme tous les types peuvent être utilisés sur beaucoup de cartes équipées à circuit imprimé pour les applications du dispositif.

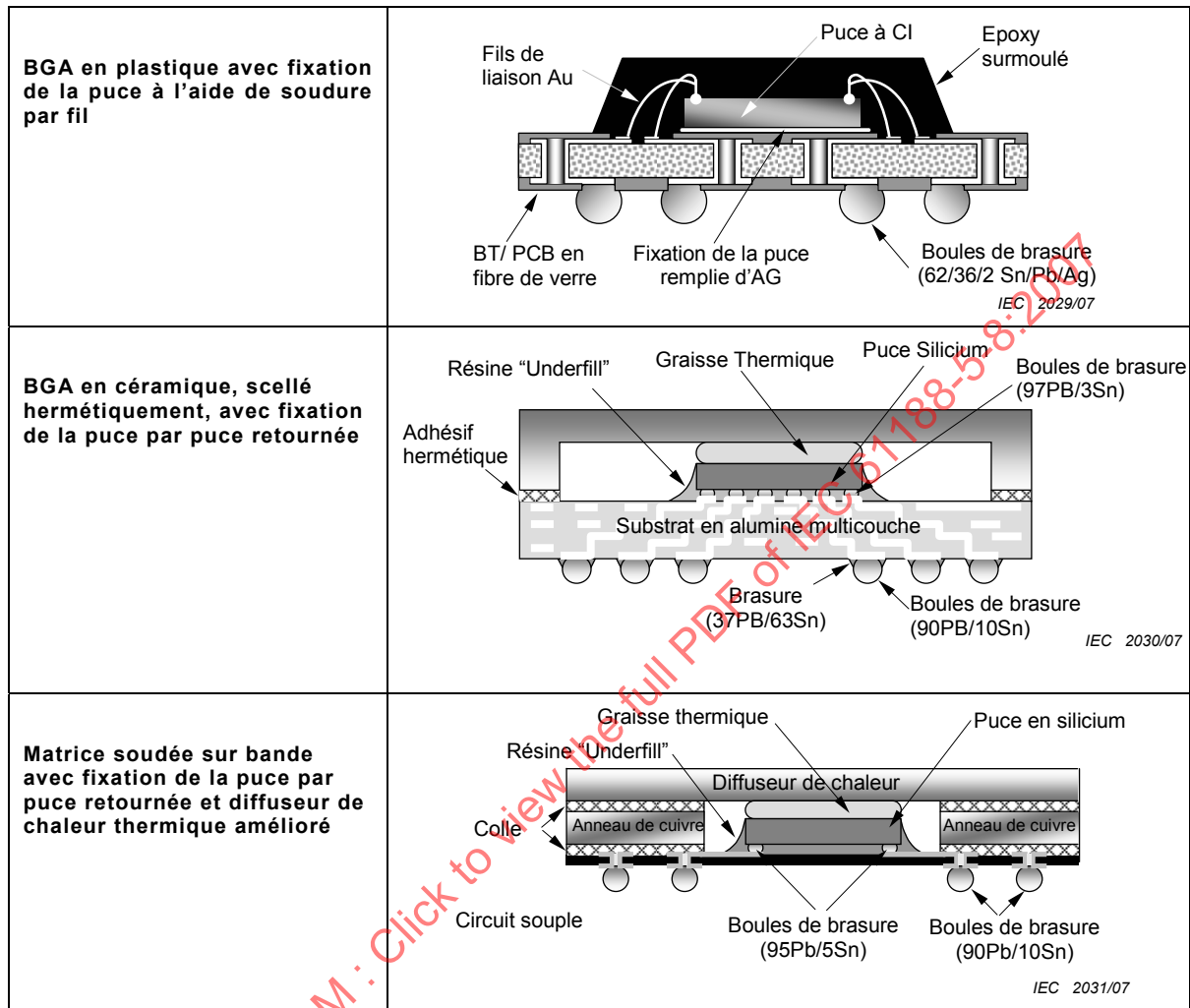
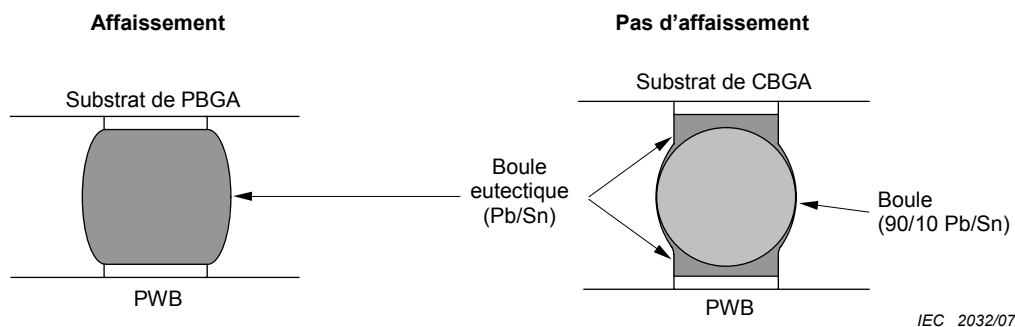


Figure 2 – Exemples de configuration physique de BGA

4.2.2 Matériaux des bornes

Les sorties en forme de bille du BGA peuvent être constituées de nombreux alliages métalliques. Quelques-uns comportent des billes qui contiennent du plomb tels que 37Pb63Sn, 90Pb10Sn, 95Pb5Sn, alors que d'autres ne contiennent pas de plomb tels que Sn96,5Ag3,0Cu0,5, Sn96,5Ag3,5, Sn-9Zn-0,003Al. Il est recommandé d'utiliser le même alliage, sous forme de pâte pour fixer les billes du BGA au substrat du montage, cependant certaines des billes qui ne s'affaissent pas, comme indiqué à la Figure 3, nécessitent une pâte qui est plus propice aux températures de fusion.



IEC 2032/07

Figure 3 – Comparaison du joint et de la bille de brasure eutectique à pastille surélevée

4.2.3 Marquage

Toutes les pièces doivent être identifiées par un numéro de pièce et une zone d'indice. La zone d'indice doit identifier l'emplacement de la borne 1.

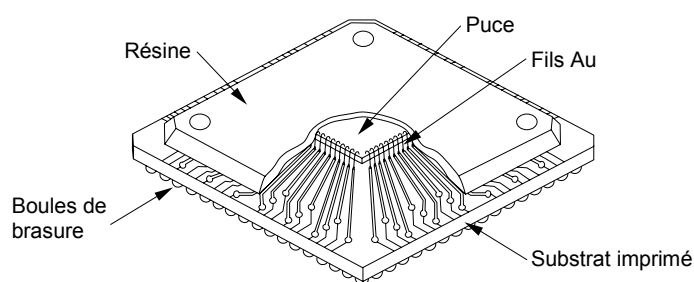
4.2.4 Format du support d'emballage

Le format du support d'emballage pour les BGA peut être une bobine, une bande ou un plateau. Dans la plupart des cas, les BGA sont fournis en support plateau.

4.2.5 Examen du processus

Les BGA sont habituellement traités en utilisant des processus de refusion de soudure normaux. Il convient que les pièces puissent résister à trois cycles du système de refusion fonctionnant dans une plage comprise entre 235 °C et 260 °C selon l'alliage de fixation devant être utilisé. Chaque cycle doit être exposé à une température sélectionnée pendant 60 s à 90 s. La construction de la résine isolée du BGA utilisée pour l'encapsulation, comme indiquée à la Figure 4, doit être capable de résister à l'exposition aux températures du processus. Cette capacité peut être vérifiée par des méthodes d'essai indiquées dans la CEI 60068-2-58, méthode 2, pour trois cycles avec un temps de maintien approprié pour permettre le refroidissement des éprouvettes.

Il est important de noter que les BGA en plastique sont des composants/dispositifs sensibles à l'humidité. Des précautions doivent être prises pendant le processus d'assemblage des cartes imprimées afin d'éviter des détériorations dues à la sensibilité des composants à l'humidité (décollement interlaminaire, fissures, etc.). La traçabilité pour l'étuvage des PBGA, peut être requise principalement lorsqu'ils sont fixés sur une carte imprimée équipée à refusion/double face.



IEC 2033/07

Figure 4 – BGA (carré)

4.3 Dimensions du composant (carré)

Le présent paragraphe contient les dimensions physiques de différents PBGA qui ont été normalisées afin que l'analyse des plages d'accueil puisse être réalisée. La Figure 5 fournit la caractéristique générale du composant et donne une version simplifiée du dispositif BGA. Chaque fabricant d'un semiconducteur peut utiliser la version complète et enlever les bornes (boules) souhaitées pour établir la configuration finale du produit.

Les données sur les dimensions de la plage d'accueil peuvent nécessiter d'être ajustées si les données sur les dimensions du composant ne correspondent pas à celles mentionnées dans les fiches techniques JEDEC et/ou JEITA.

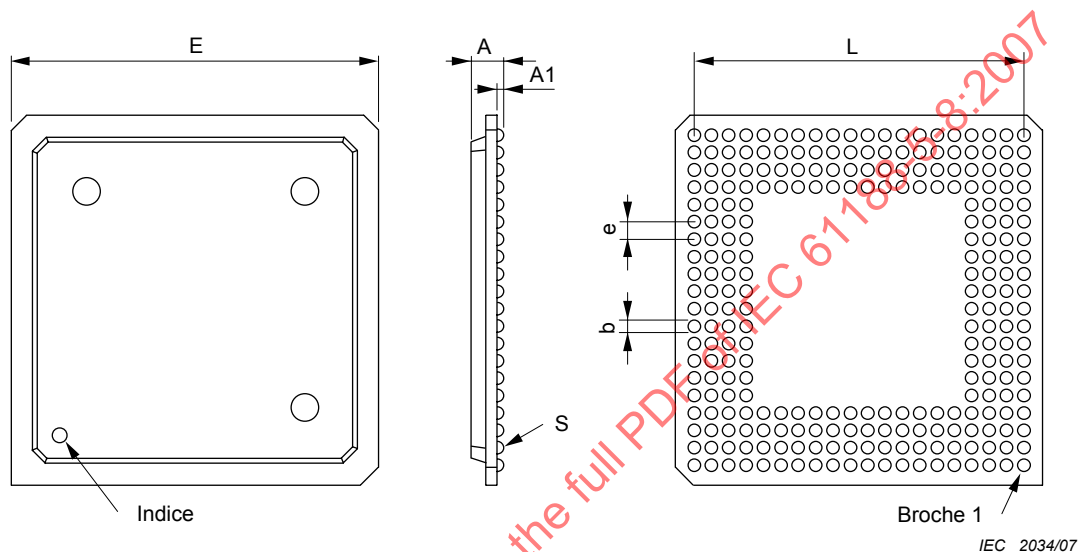


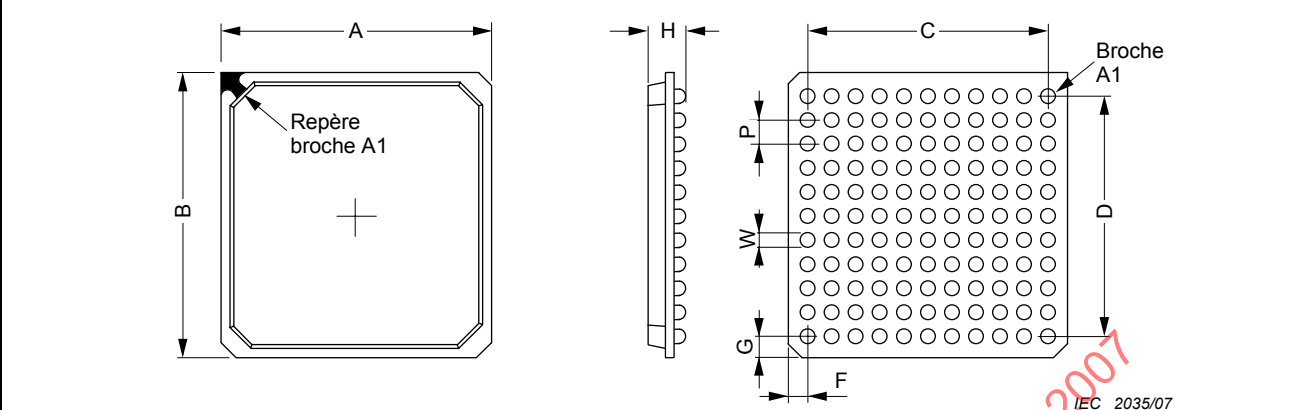
Figure 5 – Caractéristiques dimensionnelles générales d'un BGA

Les tableaux suivants ont été partitionnés selon le pas connu des dispositifs utilisés actuellement. Les exigences sont décrites en détail dans la CEI 60191-2. L'information est seulement fournie pour un système complet, de telle sorte que toutes les plages d'accueil correspondantes peuvent être atteignables. Les utilisateurs de l'information sont avertis qu'ils doivent s'assurer que leur version de plage d'accueil soit identique à ce qu'ils ont acheté au fournisseur de composant. Il convient qu'ils sachent que les fournisseurs n'enlèvent pas tous les mêmes zones de contact pour un produit similaire. De ce fait, lorsqu'il recherche des sources multiples, l'utilisateur doit établir une conformité totale avec l'image de conception de la bibliothèque informatisée avant d'affirmer que la configuration finale peut être utilisée pour monter différentes pièces de fournisseur de composant BGA.

4.3.1 Dimensions de composant PBGA (carré) de pas 1,5 mm

Le Tableau 2 définit les exigences pour les composants BGA de pas 1,5 mm.

Tableau 2 – Produits BGA de pas 1,5 mm



FE matrice paire complète
FO matrice impaire complète

Identification du composant	Rangées de contact à matrice x colonnes	A	B	C	D	W	P	H	F ou G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Principal	Max.	Nom.
PBGA 7x7 FE16	4x4	7,00	7,00	4,50	4,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 7x7 FO9	3x3	7,00	7,00	3,00	3,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 8x8 FO25	5x5	8,00	8,00	6,00	6,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 8x8 FE16	4x4	8,00	8,00	4,50	4,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 9x9 FE36	6x6	9,00	9,00	7,50	7,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 9x9 FO25	5x5	9,00	9,00	6,00	6,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 10x10 FE36	6x6	10,00	10,00	7,50	7,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 10x10 FO25	5x5	10,00	10,00	6,00	6,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 11x11 FO49	7x7	11,00	11,00	9,00	9,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 11x11 FE36	6x6	11,00	11,00	7,50	7,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 12x12 FE64	8x8	12,00	12,00	10,50	10,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 12x12 FO49	7x7	12,00	12,00	9,00	9,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 13x13 FE64	8x8	13,00	13,00	10,50	10,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 13x13 FO49	7x7	13,00	13,00	9,00	9,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 14x14 FO81	9x9	14,00	14,00	12,00	12,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 14x14 FE64	8x8	14,00	14,00	10,50	10,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 15x15 FE100	10x10	15,00	15,00	13,50	13,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 15x15 FO81	9x9	15,00	15,00	12,00	12,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 17x17 FO121	11x11	17,00	17,00	15,00	15,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 17x17 FE100	10x10	17,00	17,00	13,50	13,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 19X19 FE144	12x12	19,00	19,00	16,50	16,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 19X19 FO121	11x11	19,00	19,00	15,00	15,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 21X21 FE196	14x14	21,00	21,00	19,50	19,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 21X21 FO169	13x13	21,00	21,00	18,00	18,00	0,75	1,50	3,50	1,5
PBGA 23X23 FO225	15x15	23,00	23,00	21,00	21,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 23X23 FE196	14x14	23,00	23,00	19,50	19,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 25X25 FE256	16x16	25,00	25,00	22,50	22,50	0,75	1,50	3,50	1,25

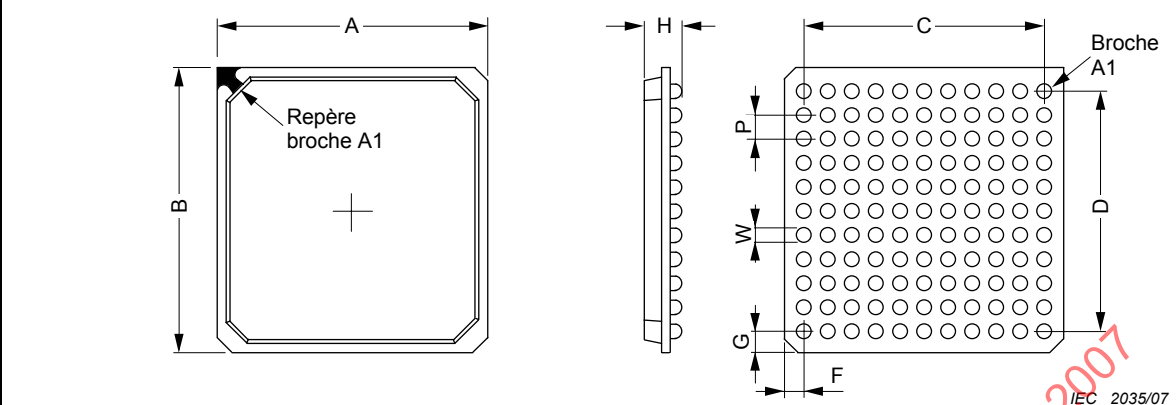
Tableau 2 (suite)

Identification du composant	Rangées de contact à matrice x colonnes	A	B	C	D	W	P	H	F ou G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Principal	Max.	Nom.
PBGA 25X25 FO225	15x15	25,00	25,00	21,00	21,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 27X27 FE324	18x18	27,00	27,00	25,50	25,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 27X27 FO289	17x17	27,00	27,00	24,00	24,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 29X29 FO361	19x19	29,00	29,00	27,00	27,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 29X29 FE324	18x18	29,00	29,00	25,50	25,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 31X31 FE400	20x20	31,00	31,00	28,50	28,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 31X31 FO361	19x19	31,00	31,00	27,00	27,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 33X33 FE484	22x22	33,00	33,00	31,50	31,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 33X33 FO441	21x21	33,00	33,00	30,00	30,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 35X35 FO529	23x23	35,00	35,00	33,00	33,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 35X35 FE484	22x22	35,00	35,00	31,50	31,50	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 37,5X37,5 FO625	25x25	37,50	37,50	36,00	36,00	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 37,5X37,5 FE576	24x24	37,50	37,50	34,50	34,50	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 40X40 FE676	26x26	40,00	40,00	37,50	37,50	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 40X40 FO625	25x25	40,00	40,00	36,00	36,00	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 42,5X42,5 FE784	28x28	42,50	42,50	40,50	40,50	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 42,5X42,5 FO729	27x27	42,50	42,50	39,00	39,00	0,75	1,50	3,50	1,75
PBGA 45X45 FE900	30x30	45,00	45,00	43,50	43,50	0,75	1,50	3,50	0,75
PBGA 45X45 FO841	29x29	45,00	45,00	42,00	42,00	0,75	1,50	3,50	1,50
PBGA 47,5X47,5 FO961	31x31	47,50	47,50	45,00	45,00	0,75	1,50	3,50	1,25
PBGA 47,5X47,5 FE900	30x30	47,50	47,50	43,50	43,50	0,75	1,50	3,50	2,00
PBGA 50X50 FO1089	33x33	50,00	50,00	48,00	48,00	0,75	1,50	3,50	1,00
PBGA 50X50 FE1024	32x32	50,00	50,00	46,50	46,50	0,75	1,50	3,50	1,75
Les unités de dimensions sont en millimètres.									

4.3.2 Dimensions de composant PBGA (carré) de pas 1,27 mm

Le Tableau 3 définit les exigences pour les composants BGA de pas 1,27 mm.

Tableau 3 – Produits BGA de pas 1,27 mm



FE matrice paire complète
FO matrice impaire complète

Identification du composant	Rangées de contact à matrice x colonnes	A	B	C	D	W	P	H	F ou G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Principal	Max.	Nom.
PBGA 7x7 FO25	5x5	7,00	7,00	5,08	5,08	0,75	1,27	3,50	0,96
PBGA 7x7 FE16	4x4	7,00	7,00	3,81	3,81	0,75	1,27	3,50	1,6
PBGA 8x8 FE36	6x6	8,00	8,00	6,35	6,35	0,75	1,27	3,50	0,82
PBGA 8x8 FO25	5x5	8,00	8,00	5,08	5,08	0,75	1,27	3,50	1,46
PBGA 9x9 FE36	6x6	9,00	9,00	6,35	6,35	0,75	1,27	3,50	1,32
PBGA 9x9 FO25	5x5	9,00	9,00	5,08	5,08	0,75	1,27	3,50	1,96
PBGA 10x10 FO49	7x7	10,00	10,00	7,62	7,62	0,75	1,27	3,50	1,19
PBGA 10x 10 FE36	6x6	10,00	10,00	6,35	6,35	0,75	1,27	3,50	1,82
PBGA 11x11 FE64	8x8	11,00	11,00	8,89	8,89	0,75	1,27	3,50	1,05
PBGA 11x11 FO49	7x7	11,00	11,00	7,62	7,62	0,75	1,27	3,50	1,69
PBGA 12x12 FO81	9x9	12,00	12,00	10,16	10,16	0,75	1,27	3,50	0,92
PBGA 12x12 FE64	8x8	12,00	12,00	8,89	8,89	0,75	1,27	3,50	1,56
PBGA 13x13 FE100	10x10	13,00	13,00	11,43	11,43	0,75	1,27	3,50	0,78
PBGA 13x13 FO81	9x9	13,00	13,00	10,16	10,16	0,75	1,27	3,50	1,42
PBGA 14x14 FE100	10x10	14,00	14,00	11,43	11,43	0,75	1,27	3,50	1,28
PBGA 14x14 FO81	9x9	14,00	14,00	10,16	10,16	0,75	1,27	3,50	1,92
PBGA 15x15 FO121	11x11	15,00	15,00	12,70	12,70	0,75	1,27	3,50	1,15
PBGA 15x15 FE100	10x10	15,00	15,00	11,43	11,43	0,75	1,27	3,50	1,78
PBGA 17x17 FO169	13x13	17,00	17,00	15,24	15,24	0,75	1,27	3,50	0,88
PBGA 17x17 FE144	12x12	17,00	17,00	13,97	13,97	0,75	1,27	3,50	1,51
PBGA 19X19 FE196	14x14	19,00	19,00	16,51	16,51	0,75	1,27	3,50	1,24
PBGA 19X19 FO169	13x13	19,00	19,00	15,24	15,24	0,75	1,27	3,50	1,88
PBGA 21X21 FE256	16x16	21,00	21,00	19,05	19,05	0,75	1,27	3,50	0,971
PBGA 21X21 FO225	15x15	21,00	21,00	17,78	17,78	0,75	1,27	3,50	1,6
PBGA 23X23 FE324	18x18	23,00	23,00	21,59	21,59	0,75	1,27	3,50	0,70
PBGA 23X23 FO289	17x17	23,00	23,00	20,32	20,32	0,75	1,27	3,50	1,34
PBGA 25X25 FO361	19x19	25,00	25,00	22,86	22,86	0,75	1,27	3,50	1,07

Tableau 3 (suite)

Identification du composant	Rangées de contact à matrice x colonnes	A	B	C	D	W	P	H	F ou G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Principal	Max.	Nom.
PBGA 25X25 FE324	18x18	25,00	25,00	21,59	21,59	0,75	1,27	3,50	1,70
PBGA 27X27 FO441	21x21	27,00	27,00	25,40	25,40	0,75	1,27	3,50	0,80
PBGA 27X27 FE400	20x20	27,00	27,00	24,13	24,13	0,75	1,27	3,50	1,43
PBGA 29X29 FE484	22x22	29,00	29,00	26,67	26,67	0,75	1,27	3,50	1,16
PBGA 29X29 FO441	21x21	29,00	29,00	25,40	25,40	0,75	1,27	3,50	1,80
PBGA 31X31 FE576	24x24	31,00	31,00	29,21	29,21	0,75	1,27	3,50	0,89
PBGA 31X31 FO529	23x23	31,00	31,00	27,94	27,94	0,75	1,27	3,50	1,53
PBGA 33X33 FO625	25x25	33,00	33,00	30,48	30,48	0,75	1,27	3,50	1,26
PBGA 33X33 FE576	24x24	33,00	33,00	29,21	29,21	0,75	1,27	3,50	1,89
PBGA 35X35 FO729	27x27	35,00	35,00	33,02	33,02	0,75	1,27	3,50	0,99
PBGA 35X35 FE676	26x26	35,00	35,00	31,75	31,75	0,75	1,27	3,50	1,62
PBGA 37,5X37,5 FO841	29x29	37,50	37,50	35,56	35,56	0,75	1,27	3,50	0,97
PBGA 37,5X37,5 FE784	28x28	37,50	37,50	34,29	34,29	0,75	1,27	3,50	1,60
PBGA 40X40 FO961	31x31	40,00	40,00	38,10	38,10	0,75	1,27	3,50	0,95
PBGA 40X40 FE900	30x30	40,00	40,00	36,83	36,83	0,75	1,27	3,50	1,58
PBGA 42,5X42,5 FO1089	33x33	42,50	42,50	40,64	40,64	0,75	1,27	3,50	0,93
PBGA 42,5X42,5 FE1024	32x32	42,50	42,50	39,37	39,37	0,75	1,27	3,50	1,56
PBGA 45X45 FO1225	35x35	45,00	45,00	43,18	43,18	0,75	1,27	3,50	0,91
PBGA 45X45 FO1156	34x34	45,00	45,00	41,91	41,91	0,75	1,27	3,50	1,54
PBGA 47,5X47,5 FO1369	37x37	47,50	47,50	45,72	45,72	0,75	1,27	3,50	0,89
PBGA 47,5X47,5 FE1296	36x36	47,50	47,50	44,45	44,45	0,75	1,27	3,50	1,52
PBGA 50X50 FO1521	39x39	50,00	50,00	48,26	48,26	0,75	1,27	3,50	0,87
PBGA 50X50 FE1444	38x38	50,00	50,00	46,99	46,99	0,75	1,27	3,50	1,50
Les unités de dimensions sont en millimètres.									

4.3.3 Dimensions de composant PBGA (carré) de pas 1,00 mm

Le Tableau 4 définit les exigences pour les composants BGA de pas 1,00 mm.

Tableau 4 – Produits BGA de pas 1,0 mm

FE matrice paire complète FO matrice impaire complète									
Identification du composant	Rangées de contact à matrice x colonnes	A	B	C	D	W	P	H	F ou G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Principal	Max.	Nom.
PBGA 7x7 FE36	6x6	7,00	7,00	5,00	5,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 7x7 FO25	5x5	7,00	7,00	4,00	4,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 8x8 F049	7x7	8,00	8,00	6,00	6,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 8x8 FE36	6x6	8,00	8,00	5,00	5,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 9x9 FE64	8x8	9,00	9,00	7,00	7,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 9x9 F049	7x7	9,00	9,00	6,00	6,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 10x10 FO81	9x9	10,00	10,00	8,00	8,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 10x10 FE64	8x8	10,00	10,00	7,00	7,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 11x11 FE100	10x10	11,00	11,00	9,00	9,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 11x11 FO81	9x9	11,00	11,00	8,00	8,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 12x12 FO121	11x11	12,00	12,00	10,00	10,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 12x12 FE100	10x10	12,00	12,00	9,00	9,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 13x13 FE144	12x12	13,00	13,00	11,00	11,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 13x13 FO121	11x11	13,00	13,00	10,00	10,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 14x14 FO169	13x13	14,00	14,00	12,00	12,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 14x14 FE144	12x12	14,00	14,00	11,00	11,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 15x15 FE196	14x14	15,00	15,00	13,00	13,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 15x15 FO169	13x13	15,00	15,00	12,00	12,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 17x17 FE256	16x16	17,00	17,00	15,00	15,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 17x17 FO225	15x15	17,00	17,00	14,00	14,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 19x19 FE324	18x18	19,00	19,00	17,00	17,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 19x19 FO289	17x17	19,00	19,00	16,00	16,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 21x21 FE400	20x20	21,00	21,00	19,00	19,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 21x21 FO361	19x19	21,00	21,00	18,00	18,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 23x23 FE484	22x22	23,00	23,00	21,00	21,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 23x23 FO441	21x21	23,00	23,00	20,00	20,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 25x25 FE576	24x24	25,00	25,00	23,00	23,00	0,60	1,00	3,50	1,00

Tableau 4 (suite)

Identification du composant	Rangées de contact à matrice x colonnes	A	B	C	D	W	P	H	F ou G
		Max.	Max.	Max.	Max.	Nom.	Principal	Max.	Nom.
PBGA 25x25 FO529	23x23	25,00	25,00	22,00	22,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 27X27 FE676	26X26	27,00	27,00	25,00	25,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 27X27 FO625	25x25	27,00	27,00	24,00	24,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 29X29 FE784	28X28	29,00	29,00	27,00	27,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 29X29 FO729	27x27	29,00	29,00	26,00	26,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 31X31 FE900	30X30	31,00	31,00	29,00	29,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 31X31 FO841	29x29	31,00	31,00	28,00	28,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 33X33 FE1024	32X32	33,00	33,00	31,00	31,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 33X33 FO961	31x31	33,00	33,00	30,00	30,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 35X35 FE1156	34X34	35,00	35,00	33,00	33,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 35X35 FO1089	33x33	35,00	35,00	32,00	32,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 37,5X37,5 FO1369	37X37	37,50	37,50	36,00	36,00	0,60	1,00	3,50	0,75
PBGA 37,5X37,5 FE1296	36x36	37,50	37,50	35,00	35,00	0,60	1,00	3,50	1,25
PBGA 40X40 FO1521	39X39	40,00	40,00	38,00	38,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 40X40 FE1444	38x38	40,00	40,00	37,00	37,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 42,5X42,5 FE1764	42X42	42,50	42,50	41,00	41,00	0,60	1,00	3,50	0,75
PBGA 42,5X42,5 FO1681	41x41	42,50	42,50	40,00	40,00	0,60	1,00	3,50	1,25
PBGA 45X45 FE1936	44X44	45,00	45,00	43,00	43,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 45X45 FO1849	43x43	45,00	45,00	42,00	42,00	0,60	1,00	3,50	1,50
PBGA 47,5X47,5 FO2209	47X47	47,50	47,50	46,00	46,00	0,60	1,00	3,50	0,75
PBGA 47,5X47,5 FE2116	46x46	47,50	47,50	45,00	45,00	0,60	1,00	3,50	1,25
PBGA 50X50 FO2401	49X49	50,00	50,00	48,00	48,00	0,60	1,00	3,50	1,00
PBGA 50X50 FE2304	48x48	50,00	50,00	47,00	47,00	0,60	1,00	3,50	1,50
Les unités de dimensions sont en millimètres.									

4.4 Conception des raccords de joint de brasure

Lors de la conception des plages d'accueil, trois facteurs de précision nécessitent d'être pris en compte:

- précision concernant les dimensions des pièces (C);
- précision concernant le montage des pièces sur les cartes à circuit imprimé (P);
- précision concernant la forme des pastilles des cartes à circuit imprimé (F),

en plus des dimensions du raccord. Les formules pour obtenir les tolérances issues de ces facteurs sont essentiellement celles qui suivent:

Considération de conception lorsque brasé avec effet d'auto-alignement:

$$X_{\max} = b_{\min} + 2 J_{b \min} + T_S \quad T_S = \sqrt{F L^3 + P L^3 + C_b^2}$$

Dans le processus de brasage par fusion, il y a un effet d'auto-alignement parce que l'on n'utilise pas d'adhésif pour maintenir les composants. Dans le processus de brasage par fusion pour le montage en surface, le déplacement des pièces montées lors du brasage peut être annulé par un effet d'auto-alignement (c'est pourquoi le facteur P peut être considéré comme égal à zéro). De plus, la tolérance de la précision concernant la forme des pastilles des cartes à circuit imprimé est extrêmement petite par rapport à la tolérance de la précision concernant les dimensions des pièces (c'est pourquoi le facteur F peut être considéré comme égal à zéro). De ce fait, la formule peut être simplifiée comme suit:

$$T_S = C_b, X_{\max} = b_{\min} + 2 J_{b \min} + C_b = b_{\max} + 2 J_{b \min}$$

4.4.1 Conception des raccords de joint de brasure – Affaissement et non affaissement (niveau 3)

La Figure 6 donne les dimensions et la forme du raccord de brasure après le processus de brasage. Cette configuration est valable pour les boules de brasure qui s'affaissent et celles qui ne s'affaissent pas. Les dimensions minimales des raccords sont déterminées en prenant en compte la fiabilité du joint de brasure et également la qualité et la productivité du processus de montage des pièces.

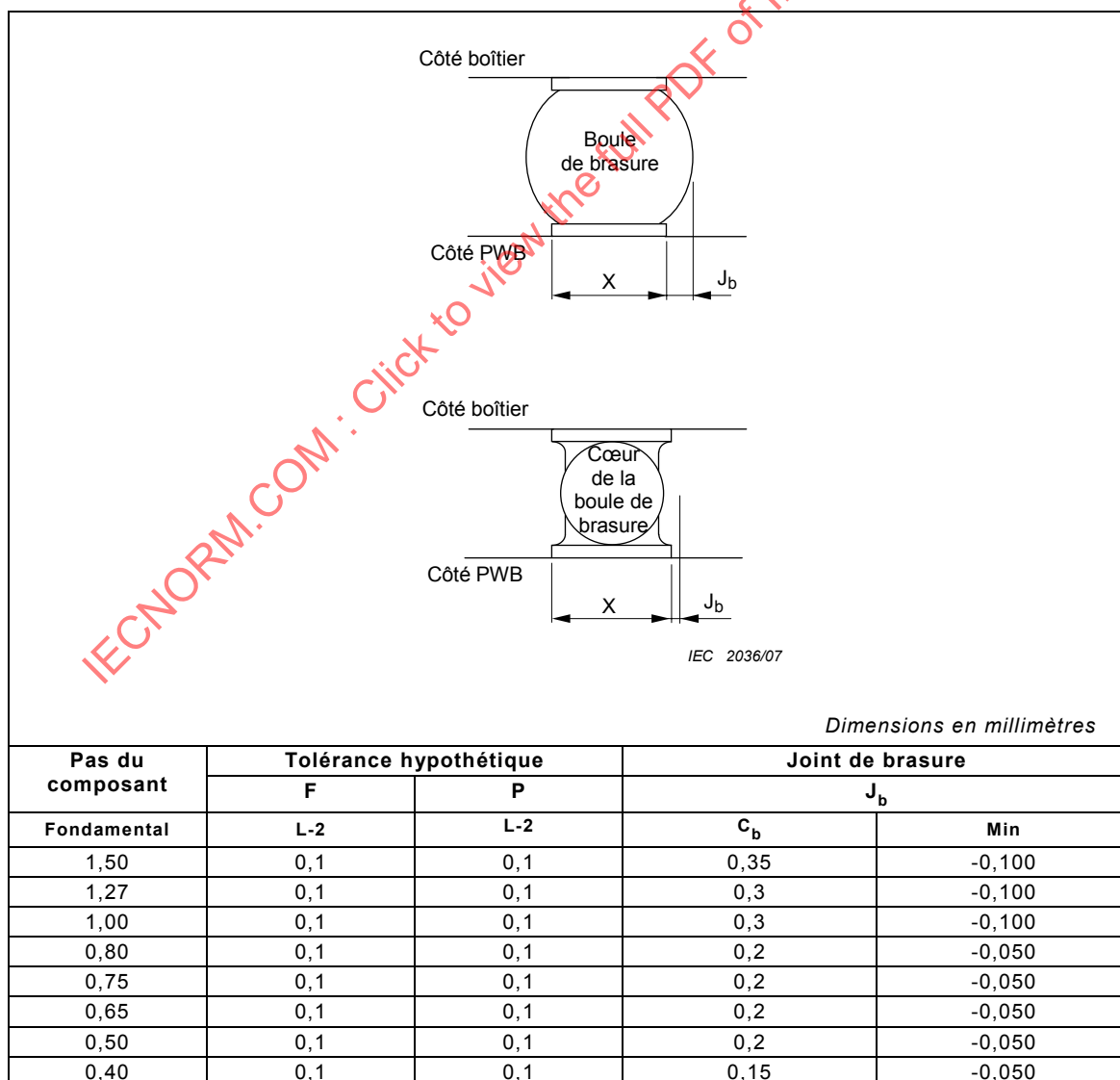


Figure 6 – Conception des raccords de joint de brasure

4.5 Dimensions des plages d'accueil

La Figure 7 donne les dimensions des plages d'accueil des boîtiers BGA (carré) pour le brasage par fusion. Ces valeurs sont calculées à partir des formules concernant la conception des raccords de joint de brasure indiqués dans la CEI 61188-5-1.

Le périmètre est calculé en utilisant la formule suivante et arrondi à la valeur la plus proche (le facteur d'arrondi est au plus proche de 0,05 mm pour les valeurs minimales et au plus proche de 0,5 mm pour les valeurs maximales).

$$CY_1 = [D_{min} + \sqrt{F^2 + P^2 + C_D^2}] + (\text{excédent de surface} \times 2);$$

$$CY_2 = [E_{min} + \sqrt{F^2 + P^2 + C_E^2}] + (\text{excédent de surface} \times 2).$$

La zone est celle entre le rectangle entourant la plage d'accueil et le composant et la limite externe de l'excédent de surface. De ce fait, l'excédent de surface pour les composants BGA est le même que pour un QFP de 0,05 mm.

Identification du modèle	Description du BGA	X	e	CY ₁	CY ₂
8000L	P-BGA-256P-2727-1,27	0,70	1,27	27,3	27,3
8001L	P-BGA-352P-3535-1,27	0,70	1,27	35,3	35,3
8002L	P-BGA-420P-3535-1,27	0,70	1,27	35,3	35,3
8003L	P-BGA-576P-4040-1,27	0,75	1,27	40,2	40,2
8004L	P-BGA-672P-4545-1,27	0,75	1,27	45,2	45,2
8005L	T-BGA-256P-2727-1,27	0,55	1,27	27,3	27,3
8006L	T-BGA-272P-2929-1,27	0,55	1,27	29,3	29,3
8007L	E-BGA-660P-4037-1,00	0,55	1,00	40,2	40,2
8008L	E-BGA-792P-4038-1,00	0,55	1,00	40,2	40,2
8009L	E-BGA-896P-4039-1,00	0,55	1,00	40,2	40,2

Figure 7 – Dimensions des plages d'accueil des boîtiers BGA (carré)

4.5.1 Dimensions des plages d'accueil des PBGA (carré) de pas 1,5 mm

Le Tableau 5 définit les exigences pour les plages d'accueil des BGA de pas 1,50 mm.