

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Circuit boards and circuit board assemblies – Design and use –
Part 6-2: Land pattern design – Description of land pattern for the most common
surface mounted components (SMD)**

**Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation –
Partie 6-2: Conception de la zone de report – Description de la zone de report
pour les composants montés en surface (CMS) les plus courants**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Circuit boards and circuit board assemblies – Design and use –
Part 6-2: Land pattern design – Description of land pattern for the most common
surface mounted components (SMD)**

**Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation –
Partie 6-2: Conception de la zone de report – Description de la zone de report
pour les composants montés en surface (CMS) les plus courants**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.180; 31.190

ISBN 978-2-8322-9354-6

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

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Kinds of target solder process	6
5 Land pattern determination	6
6 Requirements	7
6.1 General requirements	7
6.2 The proposed land pattern dimension system	7
6.2.1 Land pattern design	7
6.2.2 Solder joint fillet design	8
6.2.3 Courtyard excess	10
6.2.4 Rounding factor	10
6.2.5 Relationship between terminal classifications and class of land pattern	10
6.2.6 Terminal types	10
6.3 Land pattern for wave soldering	14
6.3.1 General	14
6.3.2 Flat bottom terminals	14
6.3.3 Flat bottom and vertical side terminals	14
6.4 Land pattern for reflow soldering	15
6.4.1 General	15
6.4.2 Flat bottom terminals	15
6.4.3 Flat bottom and vertical side terminals	15
6.4.4 Remarks	16
Annex A (informative) The relation between terminal type and component packages	19
A.1 Flat bottom terminals	19
A.2 Flat bottom and vertical side terminals	19
Annex B (informative) Solder joint fillet designs for wave soldering	22
Annex C (informative) Courtyard excess for reflow soldering	23
C.1 Courtyard excess for flat bottom terminals to use the land pattern for reflow soldering	23
C.2 Courtyard excess for flat bottom and vertical side terminals to use the land pattern for reflow soldering	23
Bibliography	25
Figure 1 – Example of the dimensional relationship between the drawings of components with rectangular terminals and the land pattern design	9
Figure 2 – Definitions of dimensions of the flat bottom terminal types	11
Figure 3 – Definitions of dimensions of the flat bottom and vertical side terminal types	14
Figure 4 – Solder touches image	17
Figure 5 – Unacceptable conditions for overhangs	18
Table 1 – Relationship between terminal classifications and class of land pattern	10
Table 2 – Conformity to the wave soldering of the terminal types	14

Table 3 – Land pattern dimensions for Flat bottom terminals soldered by reflow soldering.....	15
Table 4 – Land pattern dimensions for flat bottom and vertical side terminals soldered by reflow soldering.....	16
Table A.1 – Terminal type classifications 1 – Flat bottom terminals.....	19
Table A.2 – Terminal type classifications 2 – Flat bottom and vertical side terminals	20
Table B.1 – Solder joint fillet design for wave soldering	22
Table C.1 – Courtyard excess for flat bottom terminals to use the land pattern for reflow soldering	23
Table C.2 – Courtyard excess for flat bottom and vertical side terminals to use the land pattern for reflow soldering.....	24

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CIRCUIT BOARDS AND CIRCUIT BOARD ASSEMBLIES –
DESIGN AND USE –****Part 6-2: Land pattern design – Description of land pattern
for the most common surface mounted components (SMD)**

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.

IEC 61188-6-2 has been prepared by IEC technical committee 91: Electronics assembly technology. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
91/1637/CDV	91/1657/RVC

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document 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.

CIRCUIT BOARDS AND CIRCUIT BOARD ASSEMBLIES – DESIGN AND USE –

Part 6-2: Land pattern design – Description of land pattern for the most common surface mounted components (SMD)

1 Scope

This part of IEC 61188 describes the requirements of design and use for soldering surfaces of land pattern on circuit boards. This document includes land pattern for surface mounted components. These requirements are based on the solder joint requirements of IEC 61191-2:2017.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60194-2, *Printed boards design, manufacture and assembly – Vocabulary – Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies*

IEC 61188-6-1, *Circuit boards and circuit board assemblies – Design and use – Part 6-1: Land pattern design – Generic requirements for land pattern on circuit boards*

IEC 61188-6-4, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 6-4: Land pattern design – Generic requirements for dimensional drawings of surface mounted components (SMD) from the viewpoint of land pattern design*

IEC 61191-2:2017, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60194-2 and IEC 61188-6-1 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Kinds of target solder process

Typical soldering methods used in surface mount technology include, but are not limited to:

- a) reflow soldering for all process types;
- b) wave soldering of surface mounted component.

5 Land pattern determination

This standard discusses the following method of providing information on land patterns.

For each typical termination type, one land pattern for one termination will be determined by formulas based on the termination dimensions (nominal value).

The assumption is that the following dimensions have the necessary and sufficient accuracy:

- a) component tolerance;
- c) printed board fabrication tolerance;
- d) placement tolerance.

NOTE Further information on the effect of the above dimensional tolerance on the land pattern can be found in Annex A of IEC 61188-6-1:2021.

There are two classes of land pattern relating to the assembly limitations of components and the intended soldering process:

- land pattern for wave soldering – For low density product applications, land patterns are designed to accommodate several types of wave soldering applicable to surface mounted components.
- land pattern for reflow soldering – The land patterns generated for all device families shall provide a robust solder attachment condition for reflow soldering.

6 Requirements

6.1 General requirements

The calculated land pattern geometry for an electronic component can be different depending upon the type of soldering process to be used. Wherever possible, land patterns should be defined in such a manner that are transparent to the attachment process being used. Land pattern designers can use the information contained herein to establish standard configurations not only for manual designs but also for computer-aided design systems.

Whether parts are mounted on one side or both sides of the board, subjected to wave soldering, reflow soldering, or other type of soldering, the land pattern and part dimensions should be optimized to insure proper solder joint and inspection criteria.

Although patterns are dimensionally defined and since they are a part of the circuit board geometry, they are subject to the reducibility levels and tolerances associated with plating, etching, assembly or other conditioning process. The producibility aspects also pertain to the use of solder mask and the registration required between the solder mask and the conductor patterns.

A correctly designed land pattern is essential to satisfy quality standards such as IEC 61191-2:2017, which specifies generic requirements for the concept of land pattern design. The land pattern designer should design in accordance with the concept in this document, and they could adopt appropriate numeric values that were suitable for their purpose. The numeric values described in this document are the parameters that were selected as references to show the concept of land-pattern design.

6.2 The proposed land pattern dimension system

6.2.1 Land pattern design

Distance between lands measured from outside edges (Z) and distance between lands measured from inside edges (G) are given by the following Formula (1) and Formula (2).

NOTE In Figure 1 e), the area surrounded by dashed lines is the courtyard.

Figure 1 shows a typical example of the relationship between the land pattern design and the component dimensions. The requirements contained in IEC 61188-6-4 about the relationship between dimensions shall apply.

$$Z = H_E + 2 \times J_T \quad (1)$$

$$G = S - 2 \times J_H \quad (2)$$

where:

Z is the distance between lands, expressed in mm. Measured from outside edges;

G is the distance between lands, expressed in mm. Measured from inside edges;

H_E is the SMD total length (nominal), expressed in mm;

S is the distance between the solder terminals measured from inside edges, expressed in mm;

J_T is the toe protrusion length, expressed in mm;

J_H is the heel protrusion length, expressed in mm.

6.2.2 Solder joint fillet design

Land width (X) and land length (Y) are given by the following Formula (3) and Formula (4).

$$X = W_1 + 2 \times J_S \quad (3)$$

$$Y = J_T + L_P + J_H \quad (4)$$

where

X is the land width (nominal), expressed in mm;

Y is the land length (nominal), expressed in mm;

W_1 is the terminal width (nominal), expressed in mm;

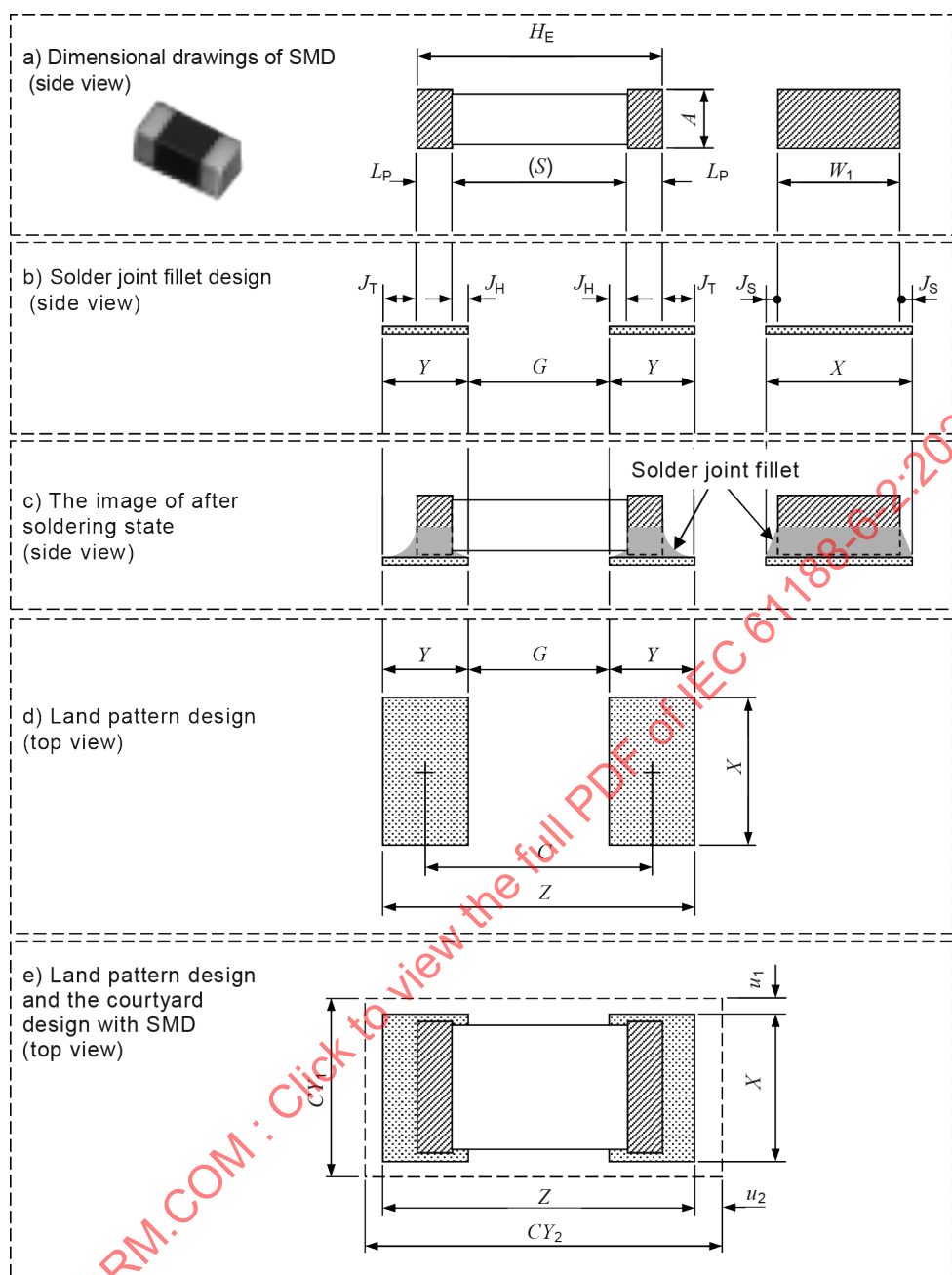
L_P is the solder terminal length (nominal), expressed in mm;

J_T is the toe protrusion length, expressed in mm;

J_H is the heel protrusion length, expressed in mm;

J_S is the side protrusion length, expressed in mm.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

**Key**

H_E	SMD total length (nominal)	X	Land width
W_1	Terminal width (nominal)	Y	Land length
A	SMD height (from the mounting surface to the package upper surface) (nominal)	G	Distance between lands. Measured from inside edges
L_P	Solder terminal length (mounting surface side) (nominal)	C	Row spacing. Distance between land centers
S	Distance between the solder terminals. Measured from inside edges	Z	Distance between lands. Measured from outside edges
J_T	Toe protrusion length	CY_1	Courtyard width
J_H	Heel protrusion length	CY_2	Courtyard length
J_S	Side protrusion length	u_1, u_2	Allowance for courtyard

NOTE In Figure 1 e), the area surrounded by dashed lines is the courtyard.

Figure 1 – Example of the dimensional relationship between the drawings of components with rectangular terminals and the land pattern design

6.2.3 Courtyard excess

Since courtyard excess is influenced by equipment performance, part size accuracy, provision for rework, etc., it should be desirable for the user to decide it. Therefore, in this document, courtyard excess is indicated as a reference value in Annex C.

6.2.4 Rounding factor

The rounding factor of the land pattern dimension should be 0,01 mm in general. However, if the rounding factor exceeds 10 % of the dimension, the rounding factor can be decreased to 0,005 mm.

6.2.5 Relationship between terminal classifications and class of land pattern

Relationship between terminal classifications and class of land pattern are given in Table 1.

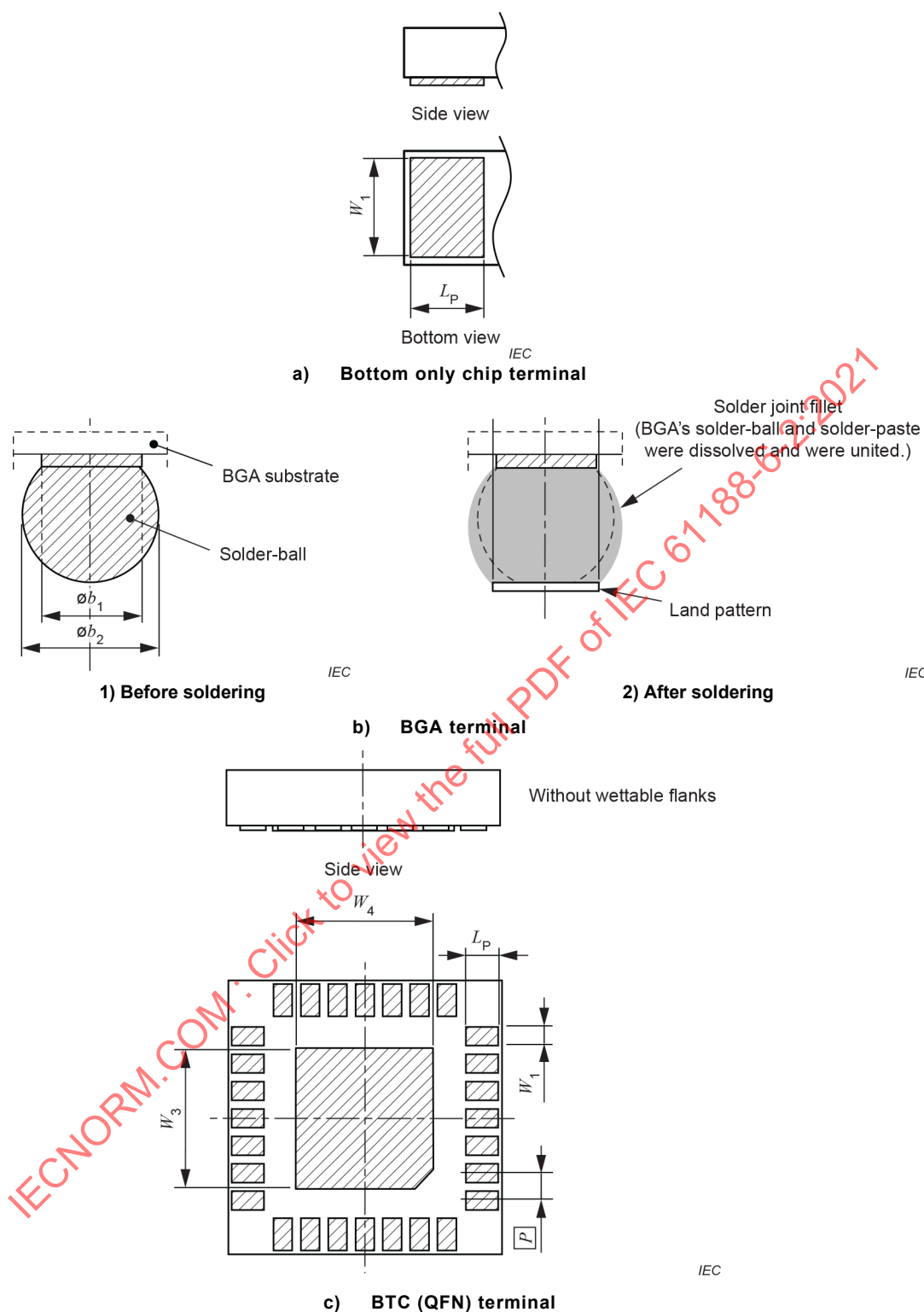
For the relationship between each terminal type contained in the terminal classifications and component classifications, see Annex A.

Table 1 – Relationship between terminal classifications and class of land pattern

Terminal classification	Class of land pattern	
	For wave soldering	For reflow soldering
Flat bottom terminals	6.3.2 (The basic design rule is not defined)	6.4.1 The basic design rule is shown in Table 3
Flat bottom and vertical side terminals	6.3.3 Available termination types are shown in Table 2 (The basic design rule is not defined)	6.4.2 The basic design rule is shown in Table 4

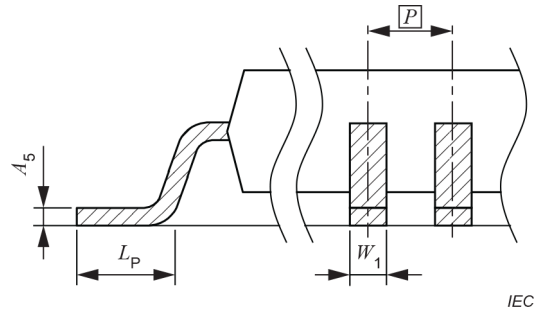
6.2.6 Terminal types

Figure 2 shows the flat bottom terminal types, and Figure 3 shows the Flat bottom and vertical side terminal types with dimension symbols used in this document.

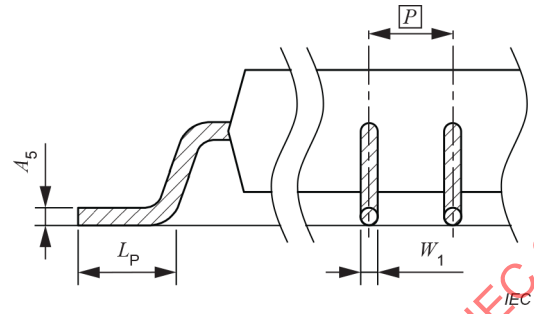
**Key**

- $\varnothing b_1$ Terminal diameter for ball
- $\varnothing b_2$ Ball diameter
- L_P Solder terminal length (mounting surface side)
- P Pitch
- W_1 Terminal width
- W_3 Bottom centre (GND) terminal length
- W_4 Bottom centre (GND) terminal width

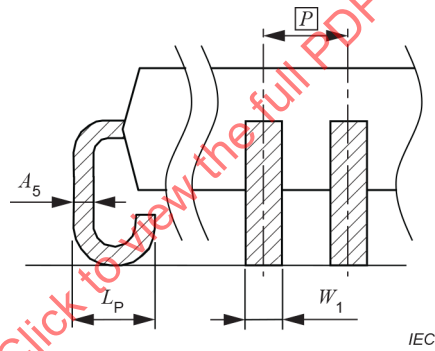
Figure 2 – Definitions of dimensions of the flat bottom terminal types



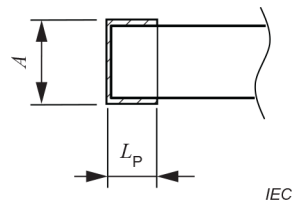
a) Flat ribbon L and gull-wing terminal



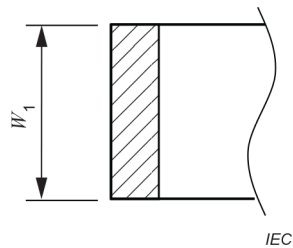
b) Round or flattened (coined) terminal



c) J terminal

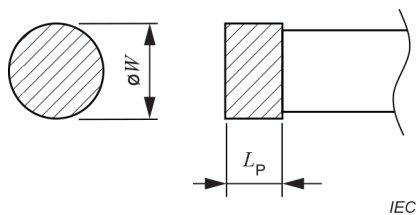
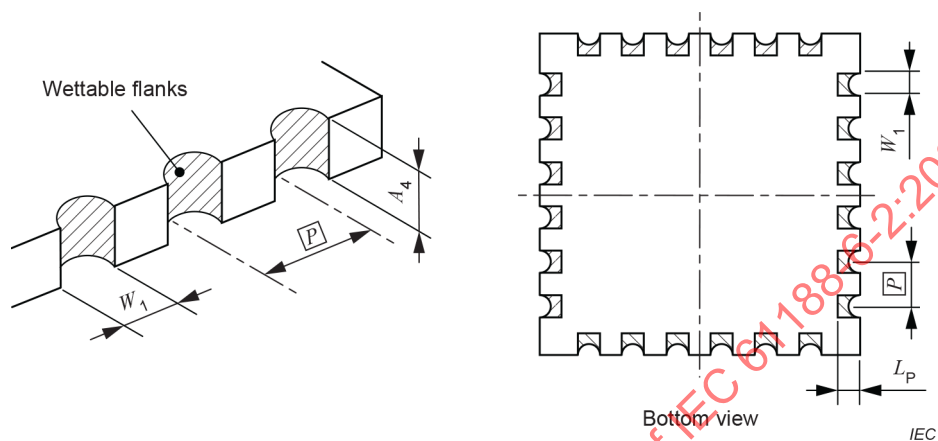
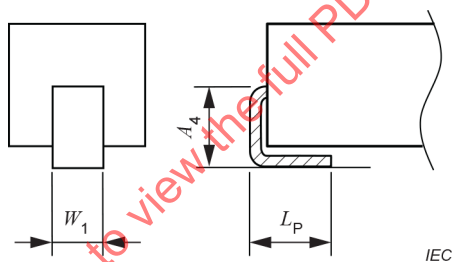
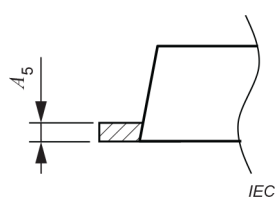


Side view

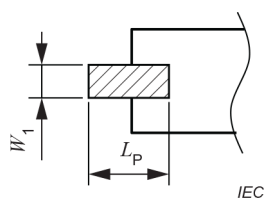


Bottom view

d) Rectangular or square end terminal

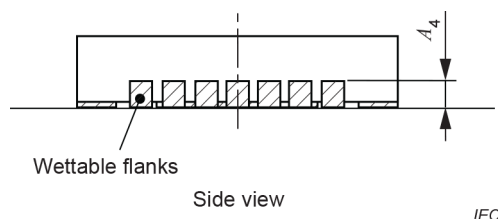
**e) Cylindrical End Cap terminal****f) Castellated terminal****g) Inward L-shaped ribbon terminal**

Side View



Bottom View

h) Flat lug terminal



i) Bottom terminal (with wettable flanks)

Key	
A, A_4	Terminal height of the wettable flanks
A_5	Terminal height (thickness)
L_p	Solder terminal length (mounting surface side)
P	Pitch
W, W_1	Terminal width

Figure 3 – Definitions of dimensions of the flat bottom and vertical side terminal types

6.3 Land pattern for wave soldering

6.3.1 General

Land pattern dimensions for wave soldering should be decided according to the adaptability to the component package construction method.

The dimensions should be adjusted as agreed upon between user and suppliers.

6.3.2 Flat bottom terminals

Land pattern for flat bottom terminals is not included in this 6.3.2 because they cannot be wave soldered.

6.3.3 Flat bottom and vertical side terminals

Terminal types which can be soldered by wave soldering and their restrictions are shown in Table 2.

In general, chip components (mainly “Rectangular or Square end terminal”) smaller than 1608M and IC packages (mainly “Flat ribbon L and Gull Wing terminals” which has multiple pins per one side) with pitches less than 1,27 mm are not recommended to be soldered by wave soldering.

Solder joint fillet designs for wave soldering are shown in Annex B.

Table 2 – Conformity to the wave soldering of the terminal types

IEC 61188-6-2:2021	Terminal type	Typical example of component	Restriction	Conforming or not
6.3.3	Flat ribbon L and gull-wing terminal	See Figure 3.a)	Single pin (per side)	Conforming
			Multiple pins (per side) and $P < 1,0$ mm	Non-conforming
			Multiple pins (per side) and $P > 1,0$ and $P - W_1 < 0,7$ mm	Non-conforming
			Multiple pins (per side) and $P > 1,0$ and $P - W_1 > 0,7$ mm (e.g. SOP $P = 1,27$ mm)	Conforming
6.3.4	Round or flattened (coined) terminal	See Figure 3.b)	$P > 1,0$ and $P - W_1 > 0,7$ mm	Conforming
6.3.5	J terminal	See Figure 3.c)	$P > 1,0$ and $P - W_1 > 0,7$ mm	Conforming
6.3.6		See Figure 3.d)	$S < 0,7$ mm	Non-conforming

IEC 61191-2:2017	Terminal type	Typical example of component	Restriction	Conforming or not
	Rectangular or Square end terminal		$S > = 0,7 \text{ mm}$	Conforming
6.3.7	Cylindrical end-cap terminal	See to Figure 3.e)	$S < 0,7 \text{ mm}$	Non-conforming
			$S > = 0,7 \text{ mm}$	Conforming
6.3.9	Castellated terminal	See to Figure 3.f)	-	Non-conforming
6.3.11	Inward L-shaped ribbon terminal	See to Figure 3.g)	$S < 0,7 \text{ mm}$	Non-conforming
			$S > = 0,7 \text{ mm}$	Conforming
6.3.12	Flat lug terminal	See to Figure 3.h)	-	Non-conforming
6.3.15	Bottom terminal (with wettable flanks)	See to Figure 3.i)	-	Non-conforming

6.4 Land pattern for reflow soldering

6.4.1 General

Land pattern dimensions for reflow soldering are shown in 6.4.2 to 6.4.4.

The dimensions should be adjusted as agreed upon between user and suppliers.

6.4.2 Flat bottom terminals

Land pattern dimensions for Flat bottom terminals soldered by reflow soldering are shown in Table 3.

Table 3 – Land pattern dimensions for Flat bottom terminals soldered by reflow soldering

IEC 61191-2:2017	Terminal type	Land pattern dimension mm			
		J_T	J_S	J_H	Rounding factor
6.3.8	bottom only chip	equal to terminal dimensions (optional: 0,05)			0,01
6.3.13	BGA	equal to terminal dimensions (optional: 0,05)			0.01
6.3.15	BTC (QFN)	equal to terminal dimensions (optional: 0,05)			0,01

6.4.3 Flat bottom and vertical side terminals

Land pattern dimensions for flat bottom and vertical side terminals to use reflow soldering class are shown in Table 4.

Table 4 – Land pattern dimensions for flat bottom and vertical side terminals soldered by reflow soldering

IEC 61191-2:2017	Terminal type	Land pattern dimensions mm			
		J_T	J_S	J_H	Rounding factor
6.3.3	Flat ribbon L and gull-wing terminal	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 150 \%$	0,01
6.3.4	Round or flattened (coined) terminal	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 150 \%$	0,01
6.3.5	J terminal	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 150 \%$	0,01
6.3.6	Rectangular or square end terminal	$A \times 40 \%$	$A \times 5 \%$	$A \times 10 \%$	0,01
6.3.7	Cylindrical end-cap terminal	$W \times 60 \%$	0	$W \times 5 \%$	0,01
6.3.9	Castellated terminal	$A \times 50 \%$	$A \times 5 \%$	$A \times 10 \%$	0,01
6.3.11	Inward L-shaped ribbon terminal	$A_4 \times 10 \%$	$A_4 \times 5 \%$	$A_4 \times 40 \%$	0,01
6.3.12	Flat lug terminal	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 5 \%$	0,01
6.3.15	Bottom terminal (with wettable flanks)	$A_4 \times 100 \%$	0	0	0,01
NOTE 1 <i>CY</i> (courtyard excess) is specified in Annex C. Particularly, since the SMD which has rectangular or square end terminal is progressing in miniaturization, it could be adjusted to an appropriate value according to the capacity of the mounting equipment to be used. NOTE 2 If the rounding factor exceeds 10 % of the dimension, the rounding factor can be decreased to 0,005 mm.					

where

J_T is the toe protrusion length, expressed in mm;

J_H is the heel protrusion length, expressed in mm;

J_S is the side protrusion length, expressed in mm;

W Terminal width, expressed in mm;

A SMD height (from the mounting surface to the package upper surface), expressed in mm;

A_4 is the wettable height of the flank, expressed in mm;

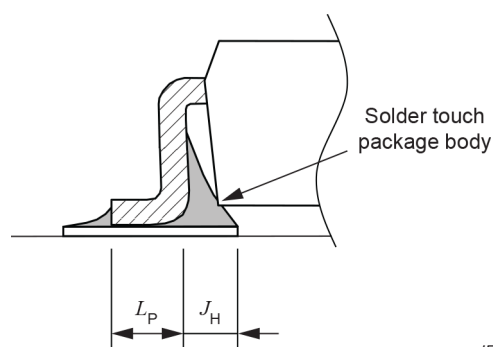
A_5 is the terminal height (thickness), expressed in mm.

6.4.4 Remarks

6.4.4.1 Solder touching component body

Solder shall not touch the body of components with flat ribbon L and gull wing terminals or seals according to IEC 61191-2:2017. Figure 4 shows a component body touched by solder.

Land pattern designer should design J_H to satisfy IEC 61191-2:2017.



IEC

Key J_H Heel protrusion length L_P Solder terminal length (mounting surface side)**Figure 4 – Solder touches image****6.4.4.2 Upper limit of component tolerance**

There are acceptable conditions for overhangs in IEC 61191-2:2017. In order to satisfy the acceptance conditions of IEC 61191-2:2017, the land pattern dimensions calculated by the method shown in this document should only be used if the following are true even if maximum component tolerances occur. Figure 5 shows a sample of unacceptable conditions for overhangs.

- a) The dimension Z shall always be $\geq H_E$.

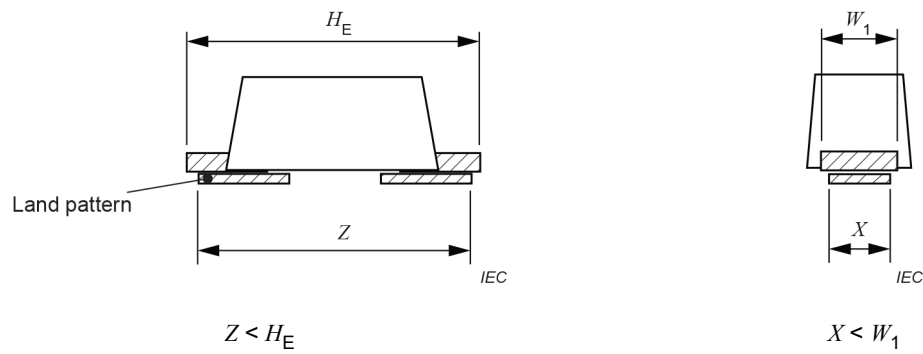
This restriction applies to the following terminal types.

- flat ribbon L and gull-wing terminal;
- round or flattened (coined) terminal;
- rectangular or square end terminal;
- cylindrical end-cap terminal;
- castellated terminal;
- flat lug terminal;
- Bottom terminal (with wettable flanks).

- e) The dimension X shall always be $\geq W_1$.

This restriction applies to the following terminal types.

- flat lug terminal;
- bottom terminal (with wettable flanks).



Key

H_E SMD total length (including the case of maximum tolerance)

W_1 Terminal width (including the case of maximum tolerance)

X Land width

Z Distance between lands. Measured from outside edges

Figure 5 – Unacceptable conditions for overhangs

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

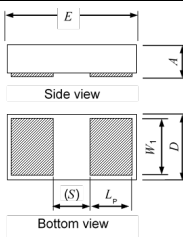
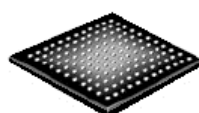
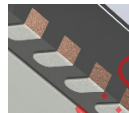
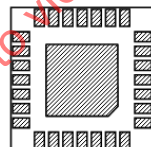
Annex A (informative)

The relation between terminal type and component packages

A.1 Flat bottom terminals

The relation between flat bottom terminal types and component packages are shown in Table A.1.

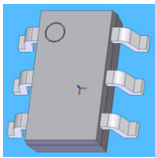
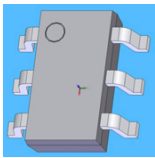
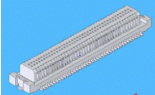
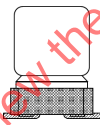
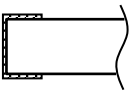
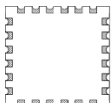
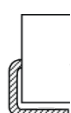
Table A.1 – Terminal type classifications 1 – Flat bottom terminals

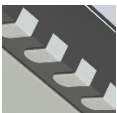
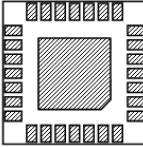
Terminal type	Terminal type image	Component image	Classification (e.g.)	Description (e.g.)
Bottom only Terminations	 (After soldering)	 Side view Bottom view	-	Transistor diode
Ball Grid Array (BGA)	 (After soldering)	 Bottom side	BGA	Ball Grid Array
BTC (no wettable flanks)	 (After soldering)  (no wettable flanks)	 bottom view	QFN	Quad Flat No-Lead

A.2 Flat bottom and vertical side terminals

The relation between flat bottom and vertical side terminal types and component packages are shown in Table A.2.

Table A.2 – Terminal type classifications 2 – Flat bottom and vertical side terminals

Terminal type	Terminal type image	Component image	Classification (e.g.)	Description (e.g.)
Flat ribbon L and gull-wing terminal			SOP	Small Outline Package
			SSOP	Shrink Small Outline Package
			TSOP	Thin Small Outline Package
			TSSOP	Thin Shrink Small Outline Package
			SOT	Small Outline Transistor
			SOD	Small Outline Diode
			QFP	Quad Flat Pack
			TQFP	Thin Quad Flat Pack
			CQFP	Ceramic Quad Flat Pack
			SQFP	Shrink Quad Flat Pack
			TSQFP	Thin Shrink Quad Flat Pack
			-	Mechanical connector
			-	Fixed aluminium electrolytic chip capacitors with non-solid electrolyte (vertical type)
Round or flattened (coined) terminal			-	X'tal
J terminal			QFJ	Quad Flat Pack J-leaded
			SOJ	Small Outline J-leaded
Rectangular or square end terminal			RESC	Resistor, Chip
			CAPC	Capacitor, Chip
			INDC	Inductor, Chip
Cylindrical End Cap terminal			RESMELF	Fixed cylindrical chip resistors
			DIOMELF	Fixed cylindrical chip diodes
Castellated terminal		 Bottom view	-	-
Inward L-shaped ribbon terminal			CAPMP	Capacitor, Molded Polarized
			INDM	Inductor, Molded
			DIOM	Diode, Molded

Terminal type	Terminal type image	Component image	Classification (e.g.)	Description (e.g.)
Flat lug terminal			SC-79, SC-80	-
Bottom terminal (with wettable flanks)	 (wettable flanks)	 Bottom view	QFN	Quad Flat No-Lead
(Complex type) Flat lug terminal and gull wing terminal	 	 	TO	Generic DPAK

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

Annex B (informative)

Solder joint fillet designs for wave soldering

Solder joint fillet designs for wave soldering class as Level 1 (low density) defined in IEC 61188-5 (all parts) are shown in Table B.1.

Table B.1 – Solder joint fillet design for wave soldering

Terminal type	IEC 61188-5-1:2002	Land pattern dimensions (mm)				
		J_T	J_S	J_H	CY (u_1, u_2)	Rounding factor
Rectangular or square end terminal	Table 6	0,55	0	0	0,5	Nearest 0,5
Cylindrical end-cap terminal	Table 7	0,8	0,2	0,2	0,5	Nearest 0,5
Inward L-shaped ribbon terminal	Table 11	0,1	0,1	1,0	0,5	Nearest 0,5
Flat ribbon L and gull-wing terminal $P > 0,625$ mm	Table 2	0,8	0,05	0,5	0,5	Nearest 0,5
Flat ribbon L and gull-wing terminal $P = < 0,625$ mm	Table 3	0,8	0	0,2	0,5	Nearest 0,5
Flat Lug terminal	Table 12	1,0	1,0	0	2,0	Nearest 0,5
J terminal	Table 5	0,2	0,1	0,8	1,5	Nearest 0,5

Annex C

(informative)

Courtyard excess for reflow soldering

C.1 Courtyard excess for flat bottom terminals to use the land pattern for reflow soldering

Representative examples of courtyard excess for flat bottom terminals to use the land pattern for reflow soldering are shown in Table C.1.

Table C.1 – Courtyard excess for flat bottom terminals to use the land pattern for reflow soldering

IEC 61191-2:2017	Terminal type	Classification (e.g.)	Courtyard excess CY (mm)
6.3.8	Bottom Only Chip	LGA, CGA	0,25
6.3.13	BGA	BGA	1,0
6.3.15	BTC (QFN)	QFN	0,25

C.2 Courtyard excess for flat bottom and vertical side terminals to use the land pattern for reflow soldering

Representative examples of courtyard excess for flat bottom and vertical side terminals to use reflow soldering class are shown in Table C.2.

Table C.2 – Courtyard excess for flat bottom and vertical side terminals to use the land pattern for reflow soldering

IEC 61191-2:2017	Terminal type	Classification (e.g.)	Courtyard excess CY mm
6.3.3	Flat ribbon L and Gull Wing terminal	SSOP SOP TSOP QFP TQFP CQFP SSOP TSSOP SQFP TSQFP SOT SOD VSSOP	0,25
6.3.4	Round or flattened (coined) terminal	-	0,25
6.3.5	J terminal	QFJ SOJ	0,25
6.3.6	Rectangular or Square end terminal	3216M, 2012M, 1608M, 1005M, 0603M, 0402M	0,25 (larger than 0603M) 0,15 (0603M) 0,10 (larger than 0402M and smaller than 0603M) 0,05 (0402M and smaller than 0402M)
6.3.7	Cylindrical End Cap terminal	-	0,25
6.3.9	Castellated terminal	LCC RESCAC CAPCAC INDCAC OSCSC	0,25
6.3.11	Inward L-shaped ribbon terminal	CAPMP INDM DIOM	0,25
6.3.12	Flat Lug terminal	SC-79 SC-80 SC-81 SC-85	0,15
6.3.15	Bottom terminal (with wettable flanks)		0,25

Bibliography

IEC 61188-5-1:2002, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-1: Attachment (land/joint) considerations – Generic requirements*

IEC 61188-5-2, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-2: Attachment (land/joint) considerations – Discrete components*

IEC 61188-5-3, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-3: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on two sides*

IEC 61188-5-4, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-4: Attachment (land/joint) considerations – Components with J leads on two sides*

IEC 61188-5-5, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-5: Attachment (land/joint) considerations – Components with gull-wing leads on four sides*

IEC 61188-5-6, *Printed boards and printed board assemblies – Design and use – Part 5-6: Attachment (land/joint) considerations – Chip carriers with J-leads on four sides*

IEC 61188-5-8, *Printed board and printed board assemblies – Design and use – Part 5-8: Attachment (land/joint) considerations – Area array components (BGA, FBGA, CGA, LGA)*

IEC 61191 (all parts), *Printed board assemblies*

IPC-7351B, *Generic Requirements for Surface Mount Design and Land Pattern Standard*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes et définitions	30
4 Types de procédés de brasage cibles	30
5 Détermination de la zone de report	31
6 Exigences	31
6.1 Exigences générales	31
6.2 Le système de dimension de la zone de report proposé	32
6.2.1 Conception de la zone de report	32
6.2.2 Conception du raccord de brasage	32
6.2.3 Excès de périmètre	34
6.2.4 Coefficient d'arrondi	34
6.2.5 Lien entre les classifications des bornes et la classe de la zone de report	34
6.2.6 Types de bornes	34
6.3 Zone de report pour brasage tendre à la vague	38
6.3.1 Généralités	38
6.3.2 Bornes à partie basse plane	38
6.3.3 Bornes à partie basse plane et face verticale	38
6.4 Zone de report pour brasage par refusion	39
6.4.1 Généralités	39
6.4.2 Bornes à partie basse plane	39
6.4.3 Bornes à partie basse plane et face verticale	39
6.4.4 Remarques	40
Annexe A (informative) Lien entre le type de bornes et les boîtiers de composants	43
A.1 Bornes à partie basse plane	43
A.2 Bornes à partie basse plane et face verticale	43
Annexe B (informative) Conceptions des raccords de brasage pour brasage tendre à la vague	46
Annexe C (informative) Excès de périmètre pour brasage par refusion	47
C.1 Excès de périmètre des bornes à partie basse plane permettant d'utiliser la zone de report pour le brasage par refusion	47
C.2 Excès de périmètre des bornes à partie basse plane et face verticale permettant d'utiliser la zone de report pour le brasage par refusion	47
Bibliographie	49
Figure 1 – Exemple du lien de dimension entre les dessins des composants équipés de bornes rectangulaires et la conception de la zone de report	33
Figure 2 – Définitions des dimensions des types de bornes à partie basse plane	35
Figure 3 – Définitions des dimensions des types de bornes à partie basse plane et face verticale	38
Figure 4 – Image de la brasure en contact	41
Figure 5 – Conditions inacceptables en matière de dépassement	42
Tableau 1 – Lien entre les classifications des bornes et la classe de la zone de report	34

Tableau 2 – Conformité au brasage tendre à la vague des types de bornes	38
Tableau 3 – Dimensions de la zone de report pour bornes à partie basse plane brasées par brasage par refusion.....	39
Tableau 4 – Dimensions de la zone de report pour bornes à partie basse plane et face verticale brasées par brasage par refusion	40
Tableau A.1 – Classifications des types de bornes 1 – Bornes à partie basse plane	43
Tableau A.2 – Classifications des types de bornes 2 – Bornes à partie basse plane	44
Tableau B.1 – Conception des raccords de brasage pour brasage tendre à la vague	46
Tableau C.1 – Excès de périmètre des bornes à partie basse plane permettant d'utiliser la zone de report pour le brasage par refusion	47
Tableau C.2 – Excès de périmètre des bornes à partie basse plane et face verticale permettant d'utiliser la zone de report pour le brasage par refusion	48

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CARTES IMPRIMÉES ET CARTES IMPRIMÉES ÉQUIPÉES – CONCEPTION ET UTILISATION –

Partie 6-2: Conception de la zone de report – Description de la zone de report pour les composants montés en surface (CMS) les plus courants

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61188-6-2 a été établie par le comité d'études 91 de l'IEC: Techniques d'assemblage des composants électroniques Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
91/1637/CDV	91/X1657/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61188, publiées sous le titre général *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61188-6-2:2021

CARTES IMPRIMÉES ET CARTES IMPRIMÉES ÉQUIPÉES – CONCEPTION ET UTILISATION –

Partie 6-2: Conception de la zone de report – Description de la zone de report pour les composants montés en surface (CMS) les plus courants

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61188 décrit les exigences de conception et d'utilisation relatives aux surfaces de brasage de la zone de report sur les cartes imprimées. Le présent document porte notamment sur la zone de report des composants montés en surface. Ces exigences se fondent sur les exigences relatives aux joints de brasure de l'IEC 61191-2:2017.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60194-2, *Printed boards design, manufacture and assembly – Vocabulary – Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies (disponible en anglais seulement)*

IEC 61188-6-1, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 6-1: Conception de la zone de report – Exigences génériques pour la zone de report sur les cartes imprimées*

IEC 61188-6-4, *Cartes imprimées et cartes imprimées équipées – Conception et utilisation – Partie 6-4: Conception de la zone de report – Exigences génériques pour les dessins dimensionnels de composants montés en surface (CMS) du point de vue de la conception de la zone de report*

IEC 61191-2:2017, *Ensembles de cartes imprimées – Partie 2: Spécification intermédiaire – Exigences relatives à l'assemblage par brasage pour montage en surface*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60194-2 et l'IEC 61188-6-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Types de procédés de brasage cibles

Les méthodes de brasage généralement utilisées avec la technologie de montage en surface incluent entre autres:

- a) le brasage par refusion applicable à tous les types de procédés;
- b) le brasage tendre à la vague des composants montés en surface.

5 Détermination de la zone de report

La présente norme présente la méthode suivante pour obtenir des informations sur les zones de report.

Pour chaque type de terminaison spécifique, il est déterminé une zone de report par terminaison à l'aide de formules se basant sur les dimensions de la terminaison (valeur nominale).

Il est présumé que les dimensions suivantes offrent la précision nécessaire suffisante:

- a) la tolérance des composants;
- b) la tolérance de fabrication du circuit imprimé nu;
- c) la tolérance de placement.

NOTE L'Annexe A de l'IEC 61188-6-1:2021 fournit de plus amples informations sur l'effet de la tolérance de dimension ci-dessus sur la zone de report.

Les zones de report sont divisées en deux classes selon les limitations des composants dans les ensembles et le procédé de brasage prévu:

- les zones de report pour brasage tendre à la vague – Adaptées aux applications avec des produits à faible densité, ces zones de report sont conçues pour accueillir plusieurs types de brasages tendres à la vague applicables aux composants montés en surface.
- les zones de report pour brasage par refusion – Les zones de report générées pour toutes les familles de dispositifs doivent offrir des conditions de fixation par brasure solides en vue du brasage par refusion.

6 Exigences

6.1 Exigences générales

La géométrie de la zone de report calculée pour un composant électronique peut différer en fonction du type de procédé de brasage devant être utilisé. Dans la mesure du possible, il convient de définir les zones de report de manière claire afin qu'elles soient adaptées au procédé de fixation employé. Les concepteurs des zones de report peuvent se référer aux informations fournies ici pour établir des configurations standard, non seulement pour les conceptions manuelles, mais également pour les systèmes de conception assistée par ordinateur.

Que les pièces soient montées sur un côté de la carte ou les deux, qu'elles soient soumises à un brasage tendre à la vague, à un brasage par refusion ou à tout autre type de brasage, il convient que la zone de report et les dimensions des pièces soient optimisées afin d'offrir un joint de brasure et des critères de contrôle adéquats.

Bien que les impressions aient des dimensions définies et parce qu'elles font partie intégrante de la géométrie de la carte imprimée, elles sont soumises aux niveaux de réductibilité et tolérances relatifs à la métallisation, à la gravure, aux ensembles ou à d'autres procédés de conditionnement. Les questions de productibilité relèvent également de l'utilisation d'un masque de brasage et de l'indexation exigée entre le masque de brasage et les impressions conductrices.

Une zone de report correctement conçue est essentielle pour satisfaire aux normes de qualité telles que l'IEC 61191-2:2017 qui spécifie les exigences génériques relatives au concept de conception de la zone de report. Il convient que les concepteurs de zones de report procèdent à la conception conformément au concept présenté dans le présent document et travaillent avec des chiffres adaptés aux fins visées. Les chiffres donnés dans le présent document sont les paramètres choisis comme références pour expliquer le concept de conception de la zone de report.

6.2 Le système de dimension de la zone de report proposé

6.2.1 Conception de la zone de report

La distance entre les pastilles, mesurée à partir des bords extérieurs (Z), et la distance entre les pastilles, mesurée à partir des bords intérieurs (G), sont obtenues en appliquant la Formule (1) et la Formule (2) ci-dessous.

NOTE Sur la Figure 1 e), la zone entourée en pointillé représente le périmètre.

La Figure 1 représente un exemple type du lien entre la conception de la zone de report et les dimensions du composant. Les exigences spécifiées dans l'IEC 61188-6-4 relatives au lien entre les dimensions doivent s'appliquer.

$$Z = H_E + 2 \times J_T \quad (1)$$

$$G = S - 2 \times J_H \quad (2)$$

où:

Z est la distance entre les pastilles, mesurée à partir des bords extérieurs, exprimée en mm;

G est la distance entre les pastilles, mesurée à partir des bords intérieurs, exprimée en mm;

H_E est la longueur totale du composant monté en surface (CMS) (valeur nominale), exprimée en mm;

S est la distance entre les bornes de brasage, mesurée à partir des bords intérieurs, exprimée en mm;

J_T est la longueur de la saillie au niveau de la pointe, exprimée en mm;

J_H est la longueur de la saillie au niveau du talon, exprimée en mm.

6.2.2 Conception du raccord de brasage

La largeur de la pastille (X) et la longueur de la pastille (Y) sont obtenues en appliquant la Formule (3) et la Formule (4) ci-dessous.

$$X = W_1 + 2 \times J_S \quad (3)$$

$$Y = J_T + L_P + J_H \quad (4)$$

où

X est la largeur de la pastille (valeur nominale), exprimée en mm;

Y est la longueur totale de la pastille (valeur nominale), exprimée en mm;

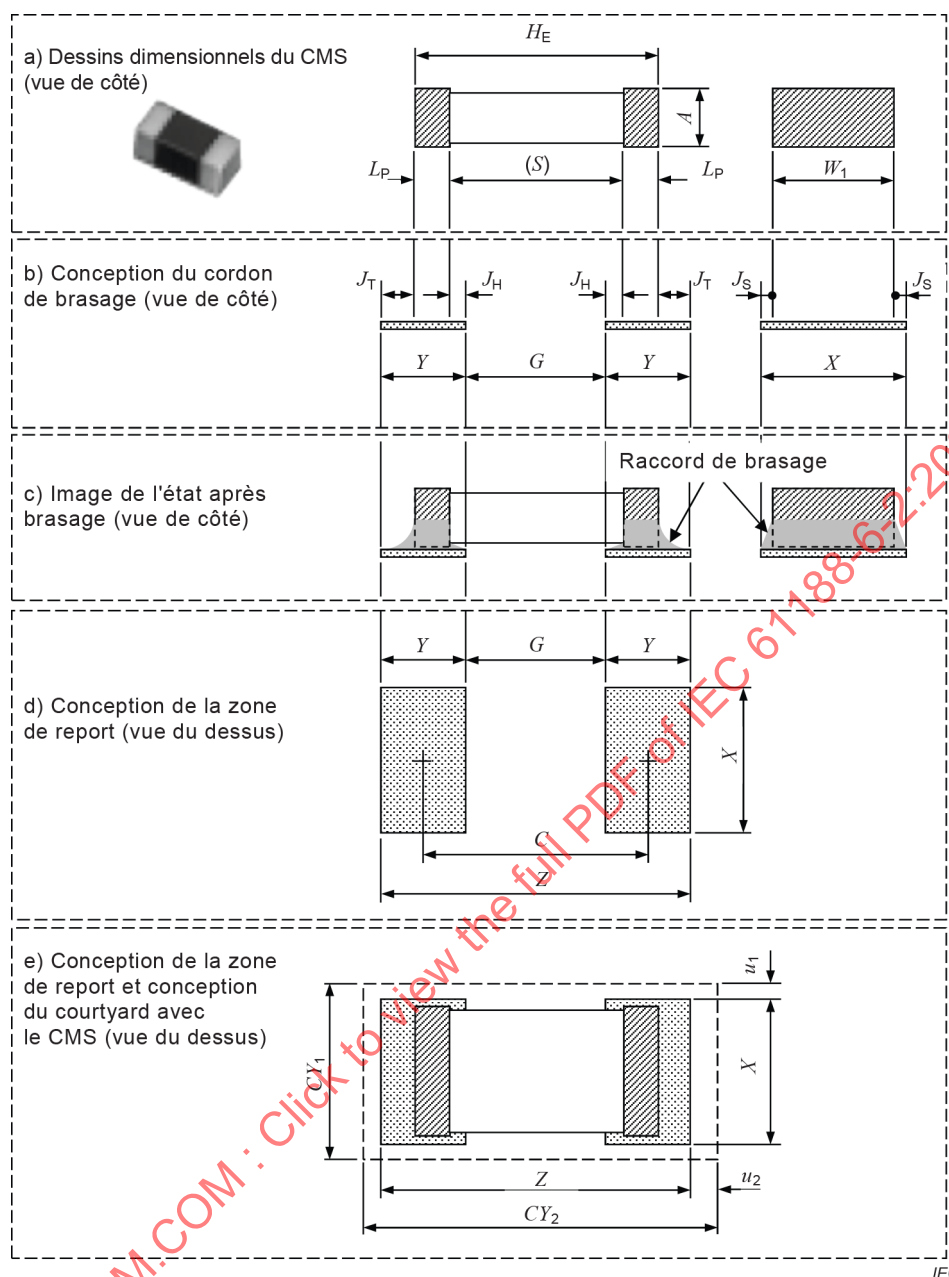
W_1 est la largeur de la borne (valeur nominale), exprimée en mm;

L_P est la longueur de la borne de brasage (valeur nominale), exprimée en mm;

J_T est la longueur de la saillie au niveau de la pointe, exprimée en mm;

J_H est la longueur de la saillie au niveau du talon, exprimée en mm;

J_S est la longueur de la saillie sur le côté, exprimée en mm.



IEC

Légende

H_E	Longueur totale du CMS (valeur nominale)	X	Largeur de la pastille
W_1	Largeur de la borne (valeur nominale)	Y	Longueur de la pastille
A	Hauteur du CMS (de la surface de montage à la surface supérieure du boîtier) (valeur nominale)	G	Distance entre les pastilles, mesurée à partir des bords intérieurs
L_P	Longueur de la borne de brasage (côté surface de montage) (valeur nominale)	C	Espacement des rangées, distance entre les centres des pastilles
S	Distance entre les bornes de brasage, mesurée à partir des bords intérieurs	Z	Distance entre les pastilles, mesurée à partir des bords extérieurs
J_T	Longueur de la saillie au niveau de la pointe	CY_1	Largeur du périmètre
J_H	Longueur de la saillie au niveau du talon	CY_2	Longueur du périmètre
J_S	Longueur de la saillie sur le côté	u_1, u_2	Tolérance du périmètre

NOTE Sur la Figure 1 e), la zone entourée en pointillé représente le périmètre.

Figure 1 – Exemple du lien de dimension entre les dessins des composants équipés de bornes rectangulaires et la conception de la zone de report

6.2.3 Excès de périmètre

Puisque l'excès de périmètre est influencé par les performances de l'équipement, la précision de la taille des pièces, l'apport de retouches, etc., il convient, de préférence, que toute décision à cet égard revienne à l'utilisateur. Par conséquent, dans le présent document, l'excès de périmètre est indiqué comme une valeur de référence à l'Annexe C.

6.2.4 Coefficient d'arrondi

Il convient que le coefficient d'arrondi de la dimension de la zone de report soit généralement égal à 0,01 mm. Toutefois, si le coefficient d'arrondi est supérieur à 10 % de la dimension, il peut être minoré de 0,005 mm.

6.2.5 Lien entre les classifications des bornes et la classe de la zone de report

Le lien entre les classifications des bornes et la classe de la zone de report est présenté dans le Tableau 1.

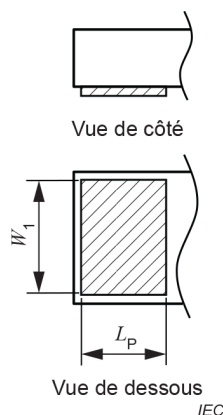
Pour connaître le lien entre chaque type de borne figurant dans les classifications des bornes et les classifications des composants, voir l'Annexe A.

Tableau 1 – Lien entre les classifications des bornes et la classe de la zone de report

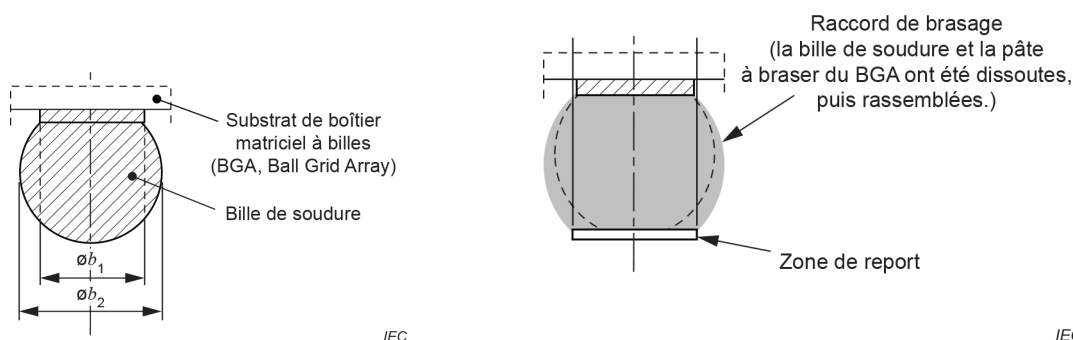
Classification des bornes	Classe de la zone de report	
	Pour le brasage tendre à la vague	Pour le brasage par refusion
Bornes à partie basse plane	6.3.2 (La règle de conception de base n'est pas définie)	6.4.1 La règle de conception de base est indiquée dans le Tableau 3
Bornes à partie basse plane et face verticale	6.3.3 Les types de terminaisons disponibles sont présentés dans le Tableau 2 (La règle de conception de base n'est pas définie)	6.4.2 La règle de conception de base est indiquée dans le Tableau 4

6.2.6 Types de bornes

La Figure 2 représente les types de bornes à partie basse plane et la Figure 3 représente les types de bornes à partie basse plane et face verticale, accompagnés des symboles de dimension utilisés dans le présent document.



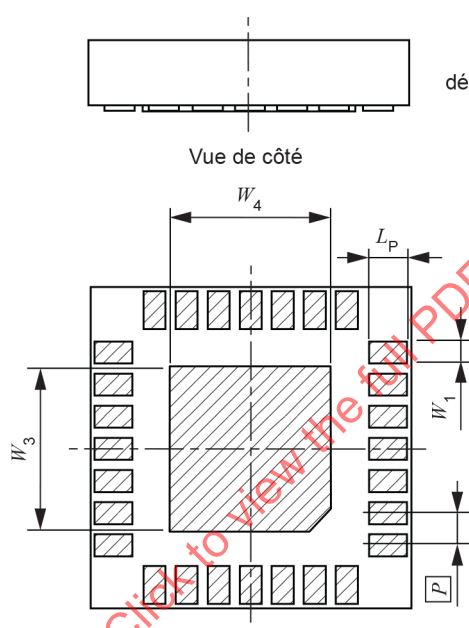
a) Borne à puce seulement en partie basse



1) Avant brasage

2) Après brasage

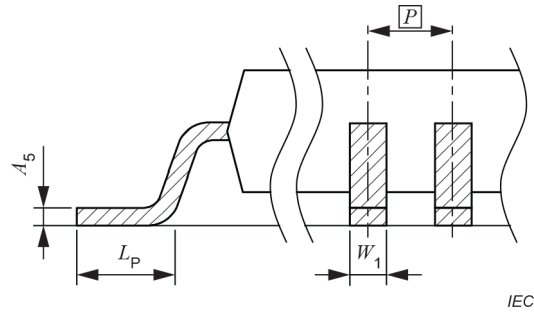
b) Borne de BGA

c) Borne de BTC (Bottom Termination Component, composant à terminaison en partie basse)
(QFN – Quad Flat No-lead, boîtier plat quadrangulaire sans connexion)

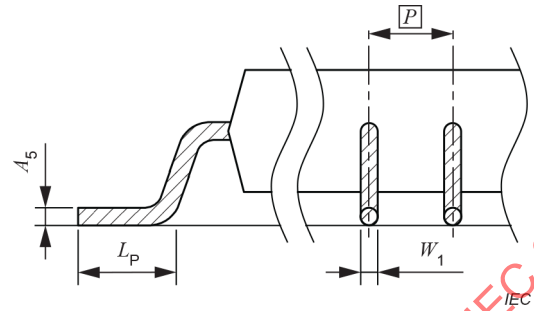
Légende

- $\varnothing b_1$ Diamètre de la borne occupé par la bille
 $\varnothing b_2$ Diamètre de la bille
 L_P Longueur de la borne de brasage (côté surface de montage)
 P Pas
 W_1 Largeur de la borne
 W_3 Longueur de la borne au centre de la partie basse (terre)
 W_4 Largeur de la borne au centre de la partie basse (terre)

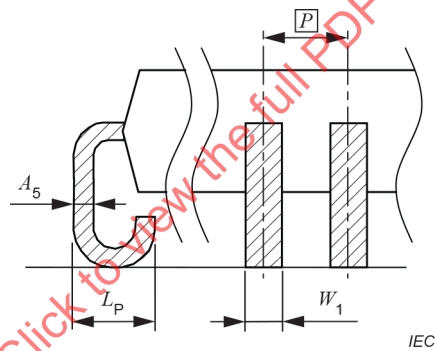
Figure 2 – Définitions des dimensions des types de bornes à partie basse plane



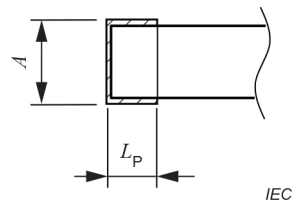
a) Borne plate en L et en aile de mouette



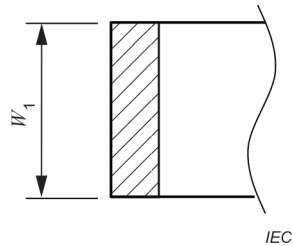
b) Borne arrondie ou aplatie (forgée)



c) Borne en J

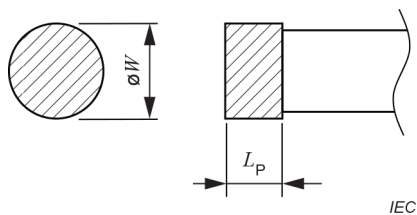


Vue de côté

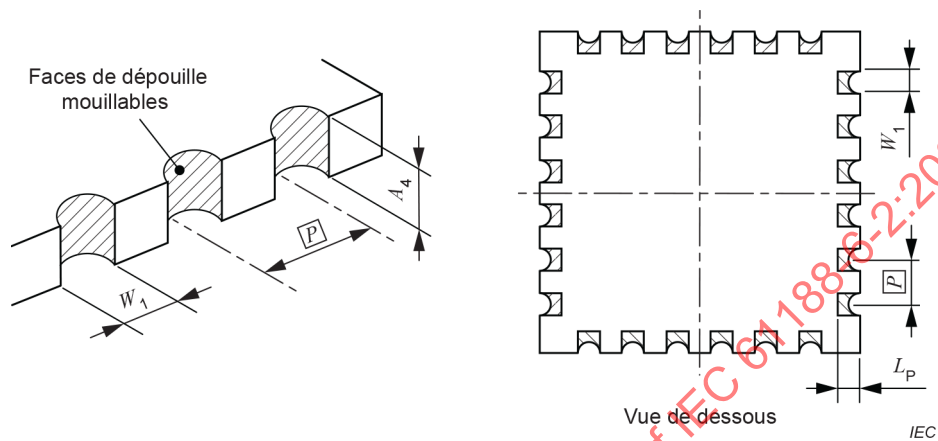


Vue de dessous

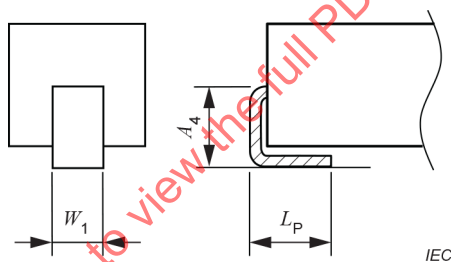
d) Borne à extrémité rectangulaire ou carrée



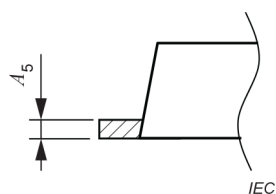
IEC

e) Borne d'extrémité cylindrique

IEC

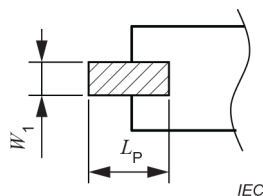
f) Borne crénelée

IEC

g) Borne plate en forme de L vers l'intérieur

IEC

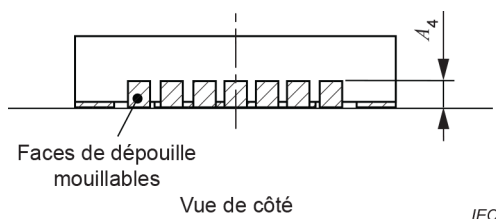
Vue de côté



IEC

Vue de dessous

h) Borne à cosse plate



i) **Borne en partie basse (avec faces de dépouille mouillables)**

Légende

A, A_4	Hauteur des faces de dépouille mouillables de la borne
A_5	Hauteur de la borne (épaisseur)
L_p	Longueur de la borne de brasage (côté surface de montage)
P	Pas
W, W_1	Largeur de la borne

Figure 3 – Définitions des dimensions des types de bornes à partie basse plane et face verticale

6.3 Zone de report pour brasage tendre à la vague

6.3.1 Généralités

Il convient de décider des dimensions de la zone de report pour brasage tendre à la vague suivant l'adaptabilité de la méthode de construction du boîtier du composant.

Il convient d'ajuster les dimensions selon ce dont l'utilisateur et les fournisseurs ont convenu.

6.3.2 Bornes à partie basse plane

La zone de report des bornes à partie basse plane n'est pas traitée dans le présent 6.3.2, car celles-ci ne peuvent pas être brasées.

6.3.3 Bornes à partie basse plane et face verticale

Les types de bornes qui peuvent être brasés par brasage tendre à la vague et les restrictions correspondantes sont présentés dans le Tableau 2.

En règle générale, il n'est pas recommandé de braser par brasage tendre à la vague les composants à puce (principalement, les "bornes à extrémité rectangulaire ou carrée") inférieurs à 1608M et les boîtiers de circuit intégré (principalement, les "bornes plates en L et en ailes de mouette" équipées de plusieurs broches d'un côté) dont les pas sont inférieurs à 1,27 mm.

Les conceptions des raccords de brasage pour brasage tendre à la vague sont présentées à l'Annexe B.

Tableau 2 – Conformité au brasage tendre à la vague des types de bornes

IEC 61188-2:2017	Type de borne	Exemple type de composant	Restriction	Conforme ou non
6.3.3	Borne plate en L et en aile de mouette	Voir Figure 3.a)	Broche unique (par côté)	Conforme
			Broches multiples (par côté) et $P \leq 1,0$ mm	Non conforme
			Broches multiples (par côté) et $P > 1,0$ mm et $P - W_1 < 0,7$ mm	Non conforme
			Broches multiples (par côté) et $P > 1,0$ mm et $P - W_1 \geq 0,7$ mm (par exemple, boîtier de faible encombrement $P = 1,27$ mm)	Conforme
6.3.4	Borne arrondie ou aplatie (forgée)	Voir Figure 3.b)	$P > 1,0$ mm et $P - W_1 \geq 0,7$ mm	Conforme

IEC 61191-2:2017	Type de borne	Exemple type de composant	Restriction	Conforme ou non
6.3.5	Borne en J	Voir Figure 3.c)	$P > 1,0 \text{ mm}$ et $P - W_1 > 0,7 \text{ mm}$	Conforme
6.3.6	Borne à extrémité rectangulaire ou carrée	Voir Figure 3.d)	$S < 0,7 \text{ mm}$	Non conforme
			$S \geq 0,7 \text{ mm}$	Conforme
6.3.7	Borne d'extrémité cylindrique	Voir Figure 3.e)	$S < 0,7 \text{ mm}$	Non conforme
			$S \geq 0,7 \text{ mm}$	Conforme
6.3.9	Borne crénelée	Voir Figure 3.f)	-	Non conforme
6.3.11	Borne plate en forme de L vers l'intérieur	Voir Figure 3.g)	$S < 0,7 \text{ mm}$	Non conforme
			$S \geq 0,7 \text{ mm}$	Conforme
6.3.12	Borne à cosse plate	Voir Figure 3.h)	-	Non conforme
6.3.15	Borne en partie basse (avec faces de dépouille mouillables)	Voir Figure 3.i)	-	Non conforme

6.4 Zone de report pour brasage par refusion

6.4.1 Généralités

Les dimensions de la zone de report pour brasage par refusion sont présentées de 6.4.2 à 6.4.4.

Il convient d'ajuster les dimensions selon ce dont l'utilisateur et les fournisseurs ont convenu.

6.4.2 Bornes à partie basse plane

Les dimensions de la zone de report pour bornes à partie basse plane brasées par brasage par refusion sont présentées dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Dimensions de la zone de report pour bornes à partie basse plane brasées par brasage par refusion

IEC 61191-2:2017	Type de borne	Dimension de la zone de report mm			
		J_T	J_S	J_H	Coefficient d'arrondi
6.3.8	puce seulement en partie basse	égale aux dimensions de la borne (facultatif: 0,05)			0,01
6.3.13	BGA	égale aux dimensions de la borne (facultatif: 0,05)			0,01
6.3.15	BTC (QFN)	égale aux dimensions de la borne (facultatif: 0,05)			0,01

6.4.3 Bornes à partie basse plane et face verticale

Les dimensions de la zone de report pour bornes à partie basse plane et face verticale permettant d'utiliser la classe de brasage par refusion sont présentées dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Dimensions de la zone de report pour bornes à partie basse plane et face verticale brasées par brasage par refusion

IEC 61191-2:2017	Type de borne	Dimensions de la zone de report mm			
		J_T	J_S	J_H	Coefficient d'arrondi
6.3.3	Borne plate en L et en aile de mouette	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 150 \%$	0,01
6.3.4	Borne arrondie ou aplatie (forgée)	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 150 \%$	0,01
6.3.5	Borne en J	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 150 \%$	0,01
6.3.6	Borne à extrémité rectangulaire ou carrée	$A \times 40 \%$	$A \times 5 \%$	$A \times 10 \%$	0,01
6.3.7	Borne d'extrémité cylindrique	$W \times 60 \%$	0	$W \times 5 \%$	0,01
6.3.9	Borne crénelée	$A \times 50 \%$	$A \times 5 \%$	$A \times 10 \%$	0,01
6.3.11	Borne plate en forme de L vers l'intérieur	$A_4 \times 10 \%$	$A_4 \times 5 \%$	$A_4 \times 40 \%$	0,01
6.3.12	Borne à cosse plate	$A_5 \times 100 \%$	$A_5 \times 5 \%$	$A_5 \times 5 \%$	0,01
6.3.15	Borne en partie basse (avec faces de dépouille mouillables)	$A_4 \times 100 \%$	0	0	0,01
NOTE 1 L'excès de périmètre (<i>CY</i>, Courtyard Excess) est spécifié à l'Annexe C. En particulier, puisque le CMS à borne rectangulaire ou carrée évolue avec la miniaturisation, il peut être ajusté à une valeur adéquate suivant les capacités qu'offre l'équipement de montage à utiliser. NOTE 2 Si le coefficient d'arrondi est supérieur à 10 % de la dimension, il peut être minoré de 0,005 mm.					

où

J_T est la longueur de la saillie au niveau de la pointe, exprimée en mm;

J_H est la longueur de la saillie au niveau du talon, exprimée en mm;

J_S est la longueur de la saillie sur le côté, exprimée en mm;

W est la largeur de la borne, exprimée en mm;

A Hauteur du CMS (de la surface de montage à la surface supérieure du boîtier), exprimée en mm;

A_4 Hauteur mouillable de la face de dépouille, exprimée en mm;

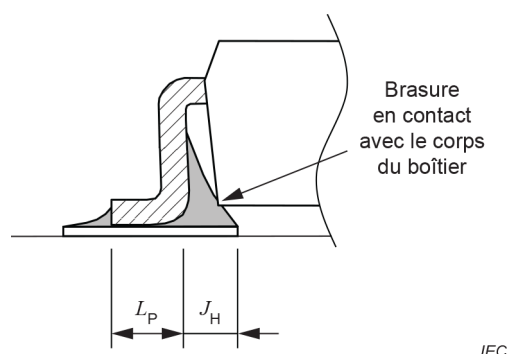
A_5 Hauteur de la borne (épaisseur), exprimée en mm.

6.4.4 Remarques

6.4.4.1 Brasure en contact avec le corps du composant

La brasure ne doit pas toucher le corps des composants équipés de bornes plates en L et en ailes de mouette ou les joints conformément à l'IEC 61191-2:2017. La Figure 4 représente un corps de composant en contact avec la brasure.

Il convient que le concepteur de la zone de report conçoive J_H de manière à satisfaire à l'IEC 61191-2:2017.



IEC

Légende J_H Longueur de la saillie au niveau du talon L_P Longueur de la borne de brasage (côté surface de montage)**Figure 4 – Image de la brasure en contact****6.4.4.2 Limite maximale de la tolérance du composant**

L'IEC 61191-2:2017 prévoit des conditions acceptables pour les dépassements. Afin de satisfaire aux conditions d'acceptation de l'IEC 61191-2:2017, il convient d'utiliser les dimensions de la zone de report calculées par la méthode présentée dans le présent document uniquement si les éléments suivants sont vrais et ce, même si les tolérances maximales du composant sont atteintes. La Figure 5 représente un exemple de conditions inacceptables en matière de dépassement.

a) La dimension Z doit toujours être $\geq H_E$.

Cette restriction s'applique aux types de bornes suivants:

- borne plate en L et en aile de mouette;
- borne arrondie ou aplatie (forgée);
- borne à extrémité rectangulaire ou carrée;
- borne d'extrémité cylindrique;
- borne crénelée;
- borne à cosse plate;
- borne en partie basse (avec faces de dépouille mouillables).

b) La dimension X doit toujours être $\geq W_1$.

Cette restriction s'applique aux types de bornes suivants:

- borne à cosse plate;
- borne en partie basse (avec faces de dépouille mouillables).