

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Surface mounting technology –
Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components
(SMDs)**

**Technique du montage en surface –
Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants
montés en surface (CMS)**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2006 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
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

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

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Surface mounting technology –
Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components
(SMDs)**

**Technique du montage en surface –
Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants
montés en surface (CMS)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 31.240

ISBN 978-2-8322-1344-5

**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
INTRODUCTION.....	6
1 Scope and object.....	7
1.1 Scope.....	7
1.2 Object.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions.....	8
4 Requirements for component design and component specifications.....	10
4.1 General requirement.....	10
4.2 Packaging.....	10
4.3 Labelling of product packaging.....	10
4.4 Component marking.....	11
4.5 Storage and transportation.....	12
4.6 Component outline and design.....	12
4.7 Mechanical stress.....	16
4.8 Component reliability assurance.....	16
4.9 Additional requirements for compatibility with lead-free soldering.....	16
5 Specification of assembly process conditions.....	16
5.1 General.....	16
5.2 Securing the component on the substrate prior to soldering.....	18
5.3 Mounting methods.....	19
5.4 Cleaning (where applicable).....	20
5.5 Removal and/or replacement of SMDs.....	21
6 Typical process conditions.....	22
6.1 Soldering processes, temperature/time profiles.....	22
6.2 Typical cleaning conditions for assemblies.....	26
7 Requirements for components and component specifications related to suitability with various mounting processes.....	27
7.1 General.....	27
7.2 Wettability.....	27
7.3 Resistance to dissolution of metallization.....	27
7.4 Resistance to soldering heat.....	27
7.5 Resistance to cleaning solvent.....	28
7.6 Soldering profiles.....	28
7.7 Bonding strength test for the component glue interface test.....	28
Bibliography.....	30
Figure 1 – Example of a component with marked specific orientation put in tape and tray.....	11
Figure 2 – Vacuum pipette, pick-up area and component compartment: Example for a component with a flat surface.....	13
Figure 3 – Coplanarity of terminals.....	13
Figure 4 – Stable seating of component.....	14
Figure 5 – Unstable seating of component.....	14
Figure 6 – Terminals arranged peripherally in two rows.....	14

Figure 7 – Good contrast to component body and surroundings	14
Figure 8 – Component weight/pipette suction strength	15
Figure 9 – Process steps for soldering.....	17
Figure 10 – Process steps for gluing.....	18
Figure 11 – SnPb Vapour phase soldering – Temperature/time profile (terminal temperature).....	22
Figure 12 – Lead-free SnAgCu Vapour phase soldering – Temperature/time profile (terminal temperature).....	23
Figure 13 – Infrared soldering, forced gas convection reflow soldering – Temperature/time profile for SnPb solders.....	24
Figure 14 – Infrared soldering, forced gas convection reflow soldering – Temperature/time profile for lead-free SnAgCu solders.....	25
Figure 15 – Double wave soldering for SnPb and lead-free SnAgCu solder – Temperature/time profile (terminal temperature).....	26
Table 1 – Basic cleaning processes.....	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –**Part 1: Standard method for the specification
of surface mounting components (SMDs)**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61760-1 has been prepared by IEC technical committee 91: Surface mounting technology.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1998, and constitutes a technical revision.

The main changes with regard to the previous edition concern:

- requirements related to leadfree soldering;
- extension of the scope to include also components mounted by gluing;
- direct reference to IEC 60068-2-58 for requirements on solderability and resistance to soldering heat;
- classification into categories based on the component's ability to withstand resistance to soldering heat has been deleted.

This bilingual version (2014-02) corresponds to the monolingual English version, published in 2006-04.

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

FDIS	Report on voting
91/577/FDIS	91/588/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.

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.

INTRODUCTION

Specifications for electronic components have in the past been formulated for each component family. The regulations for environmental tests have been selected from IEC 60068 and other IEC and ISO publications. The overriding condition for this procedure was that all components, once installed in a piece of equipment, had to satisfy certain criteria.

The introduction and increasing use of surface mounting components make it necessary to extend the existing requirements to include those arising from processing during assembly.

Irrespective of the component family involved, all components on one and the same side of a printed circuit board are exposed to the same mounting process (see flow charts in Clause 5).

Nevertheless there exists no harmonized standard that prescribes the content of a component specification. It is the purpose of this standard to define the general requirements for component specifications derived from the assembly processes. This is done in three steps.

In the first step general requirements for component specifications and component design related to the handling and placement of the component on the substrate are given (Clause 4). In the second step the definition of reference process conditions as representative of a group of assembly conditions are given (Clauses 5 and 6).

In the third step the additional requirements resulting from these reference process conditions are given (Clause 7).

Mixed technology boards, i.e. boards containing through-hole components and SMDs, require additional consideration with respect to the through-hole components. These may be subject to the same requirements as the SMDs. Persons responsible for drafting specifications for “non-surface mounting components” wishing to include a statement on their ability to withstand surface mounting conditions should use the classifications and tests set out in the present standard.

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)

1 Scope and object

1.1 Scope

This International Standard gives a reference set of process conditions and related test conditions to be used when compiling component specifications of electronic components that are intended for usage in surface mount technology.

1.2 Object

The object of this standard is to ensure that a wide variety of SMDs (passive and active) can be subjected to the same placement and mounting processes during assembly. This standard defines tests and requirements that need to be part of any SMD component general, sectional or detail specification. In addition, this standard provides component users and manufacturers with a reference set of typical process conditions used in surface mount technology.

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 60062, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
Amendment 1 (1993)

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

IEC 60068-2-77, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test 77: Body strength and impact shock*

IEC 60191-6:2004, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages*

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 60286-3, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of surface mount components on continuous tapes*

IEC 60286-4, *Packaging of components for automatic handling – Part 4: Stick magazines for electronic components encapsulated in packages of form E and G*

IEC 60286-5, *Packaging of components for automatic handling – Part 5: Matrix trays*

IEC 60286-6, *Packaging of components for automatic handling – Part 6: Bulk case packaging for surface mounting components*

IEC 60749 (all parts), *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*

IEC 61340-5-1, *Electrostatics – Part 5-1: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – General requirements*

IEC 61340-5-3, *Electrostatics – Part 5-3: Protection of electronic devices from electrostatic phenomena – Test methods for packaging intended for electrostatic discharge sensitive devices*

IEC 61760-2, *Surface mount technology – Part 2: Transportation and storage conditions of surface mounting devices (SMD) – Application guide*

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

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

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply, as do those of IEC 60194.

NOTE Use of the term "chip" as for a surface mounting component is deprecated. Only the terms "SMD" or "surface mounting component" should be used within IEC.

3.1

adhesive

substance such as glue or cement used to bond objects together

NOTE In surface mounting technology different gluing systems are used.

- Non conductive adhesive (only for mechanical connection)
- Electrical conductive adhesive (for electrical and mechanical connection)
- Thermal conductive adhesive (for thermal and mechanical connection)
- Combination of electrical and thermal conductive adhesive.

Most used adhesives are thermal curing systems but there are also UV-curing systems in use.

3.2

centring force

force required by the pick-up tooling to centre a surface mounting device in its proper location on a substrate

3.3

coplanarity

distance in height between the lowest and highest leads when the component is in its seating plane

3.4**dewetting**

condition that results when molten solder coats a surface and then recedes to leave irregularly-shaped mounds of solder that are separated by areas that are covered with a thin film of solder and with the basis metal not exposed

3.5**dissolution of metallization**

process of dissolving metal or a plated metal alloy, usually by introduction of chemicals. For the purpose of this document the dissolution of metallization also includes dissolution by exposure to molten solder

3.6**immersion attitude**

positioning of an object when immersed in a solder bath

3.7**lead-free component**

component where lead content in the materials is equal or less than 0,1 % by weight per material used

3.8**Montreal protocol**

agreement by industrialized nations, at a meeting held in Montreal, Canada, to eliminate chlorofluorocarbons from all processes by 1995

3.9**pick-up force**

dynamic force exerted on the body of a component – generally from above – and its seating plane during the pick-up of the component (e.g. from a tape or tray); the maximum level is normally taken into account

3.10**placement force**

dynamic force exerted on the component body – generally from above – and its seating plane

NOTE This occurs during the period between the component's first contact with the substrate (or the soldering paste or adhesive etc.) and its coming to rest. The maximum level is normally taken into account.

3.11**resistance to soldering heat**

ability of a component to withstand the effects of the heat generated by the soldering process

3.12**seating plane**

surface on which a component rests

3.13**solderability**

ability of a metal to be wetted by molten solder

3.14**solder meniscus**

contour of a solder shape that is the result of the surface tension forces that take place during wetting

3.15

stand-off

distance between seating plane of the component and the seating plane of the terminations

3.16

substrate

basic material, forming the support structure of an electronic circuit

3.17

surface mounting component

electronic component designed for mounting on to terminal pads or conducting tracks on the surface of substrate

3.18

wetting

physical phenomenon in which surface tension of a liquid, usually when in contact with solids, is reduced to the point where the liquid diffuses and makes intimate contact with the entire substrate surface in the form of a thin layer

4 Requirements for component design and component specifications

4.1 General requirement

A component specification for SMDs shall, in addition to the requirements listed in 4.2 to 4.10 below, contain specifications of the relevant tests and requirements from Clause 7.

4.2 Packaging

Information about the packaging form including packaging dimensions and data on clearances within the packaging shall be included in the component specification.

Component specifications shall require that, packaging for SMD applications in tapes, on reels, in stick magazines, on tray, bulk case, or in bulk shall comply with the relevant specification of the IEC 60286 series (IEC 60286-3, IEC 60286-4, IEC 60286-5, IEC 60286-6).

Components that need to be entered into ESD protected production environment shall be packaged accordingly in line with IEC 61340-5-1 and IEC 61340-5-3.

Moisture sensitive components need special packaging in line with IEC 60749.

Components with specific orientation or polarity shall be placed in the packaging with a fixed orientation (e.g. see Figure 1).

4.3 Labelling of product packaging

Labelling of the product packaging shall comply with IEC 62090.

According to IEC 62090 the product packaging shall include the following:

- a) item identification (e.g. customer part number or manufacturer part number or both);
- b) traceability identification (e.g. batch number or serial number);
- c) quantity;

Additional to the requirements of IEC 62090, this standard prescribes that the product packaging for moisture sensitive components shall include the following:

d) moisture sensitivity level (MSL) according to IEC 60749;

Additional to the requirements of IEC 62090, this standard recommends that the product packaging should include the following:

e) date code (ISO 8601, and IEC 60062);

f) identification code for the manufacturer;

g) Description of the polarity of the component, if applicable.

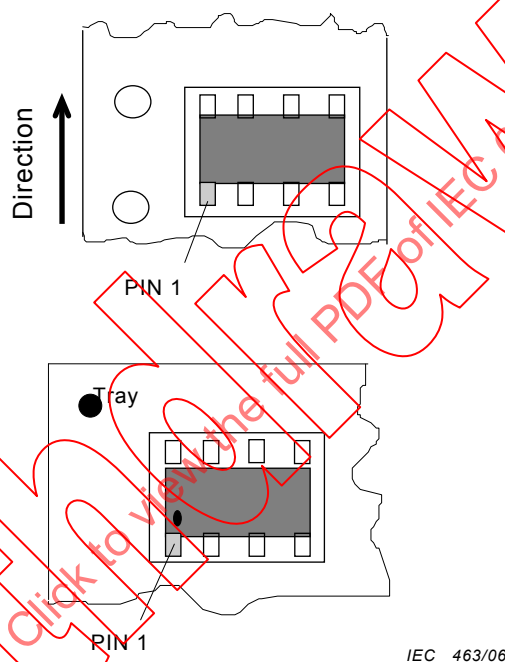


Figure 1 – Example of a component with marked specific orientation put in tape and tray

4.4 Component marking

4.4.1 Marking of multipin components

Pin 1 (see Figure 1) shall be clearly marked on a multipin component (e.g. SO-IC, QFP).

4.4.2 Marking of components with polarity

For components with polarity, the polarity of the component shall be clearly marked on the component (e.g. for electrolytic capacitors).

4.4.3 Durability of component marking

Specifications shall require that the specified component marking shall remain legible after the test specified in 7.5.2 has been performed. This test shall be performed after completion of the relevant test for resistance to soldering heat or for solderability, as specified in the component specification.

4.5 Storage and transportation

Component specifications shall refer to IEC 61760-2 for storage and transportation conditions.

The component specification shall contain information concerning the maximum period for storage. Within this period the component shall comply with its specification.

4.6 Component outline and design

4.6.1 Drawing and specification

An inverted-plan view of the component showing all dimensions and tolerances of its body and terminals shall be part of the component specification. The plan shall include reference to the positioning of the component body and terminals on the mounting land pattern.

Where necessary (e.g. in the case of mechanically fixed components with an overall length of more than 25 mm), the detail specification shall contain data on thermal expansion, at least along the X and Y axes.

4.6.2 Pick-up area requirements

Design of the component shall take into account that it shall be possible to grip the component by suction and transport it to the exact placement position on the substrate. It shall be possible to create a vacuum strong enough to fix the component in its position under the pipette. During the total transport process, which may include optical inspection, the component shall remain exactly in its position under the pipette, until the component is placed.

The centre of the suction area should match the centre of gravity and the geometrical centre.

The opening of the pipette (Y), the dimension (L) of the component or its pick up area (X) and the tolerances on the position of the component inside the compartment of packaging with length dimension (A₀) and width dimension (B₀) shall match in such a way, that the vacuum needed for pick up can be created. It shall be possible to apply the vacuum irrespective of the component's position in its compartment.

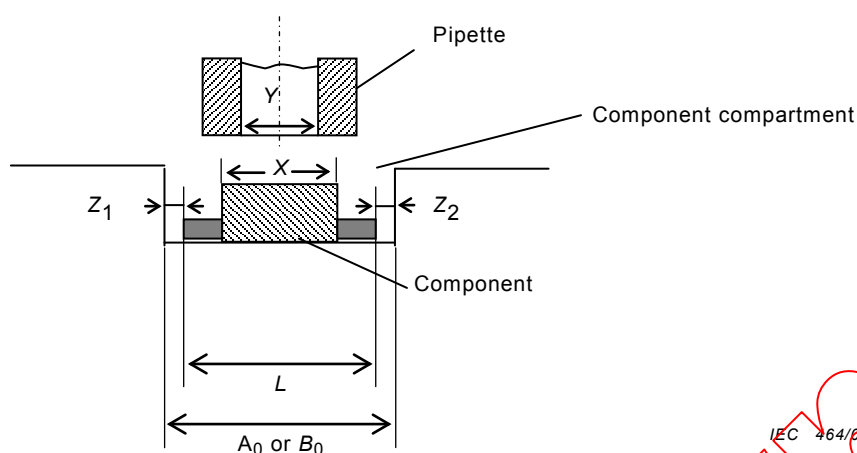
For further requirements concerning the position of the component inside the packaging, see IEC 60286-3 for taping and IEC 60286-5 for matrix trays.

NOTE Dimension L may be the length or the width of the component, as applicable.

Requirement: $X > Y > Z$

$$Z = (Z_1 + Z_2) = (A_0 - L)$$

$$Z = (Z_1 + Z_2) = (B_0 - L)$$



**Figure 2 – Vacuum pipette, pick-up area and component compartment:
Example for a component with a flat surface**

4.6.3 Bottom surface requirements

In cases where the component is to be bonded to the substrate with adhesive, its lower surface (except for the terminals) must be capable of retaining the applied adhesive.

The stand-off between the lower surface of bonded components and the seating plane shall be specified. The detail specification shall state the maximum stand-off. Normally a value of 0,3 mm should not be exceeded.

For components which are fixed by an additional fixing adhesive or in case a cleaning process is used the minimum stand-off should be included in the component specification, because with use of the additional fixing adhesive all pins have to be inside the material for the electrical connection (solder paste or conductive adhesive).

4.6.4 Requirements for terminals

4.6.4.1 Coplanarity

Detail specifications of multipin components intended for reflow soldering/ conductive gluing shall state the coplanarity of the lower surfaces of all terminals in accordance with 3.5 of IEC 60191-6:2004. The typical value of coplanarity needed for reflow soldering is 0,1 mm – 0,15 mm, but depends on the size of the component and the thickness of printed solder. The components terminals shall be sufficiently coplanar to ensure that contact is made with the solder on the solder surfaces after solder printing or with the conductive adhesive. Detail specifications of two pin components for mounting with conductive adhesive shall state the coplanarity of both terminals in relation to the bottom surface of the component.

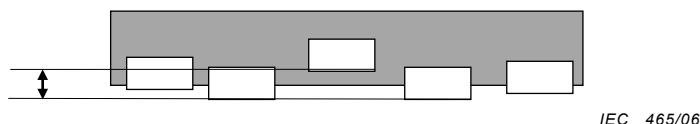


Figure 3 – Coplanarity of terminals

4.6.4.2 Arrangement of terminals

The terminals shall be arranged in such a way that stable seating in the solder paste or glue is ensured and tilting is avoided (see Figures 4, 5 and 6).

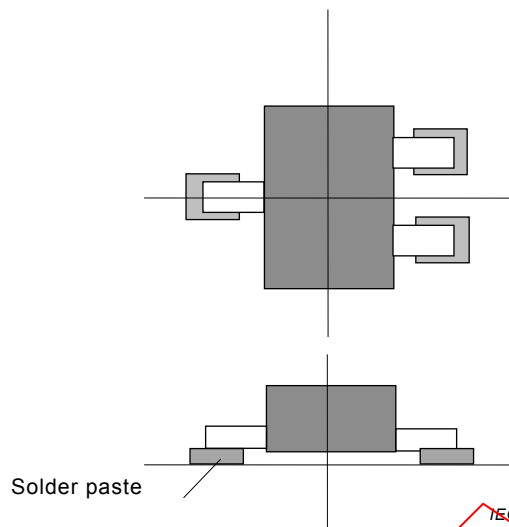


Figure 4 – Stable seating of component



Figure 5 – Unstable seating of component

NOTE The land pattern of the component and its contacts should be analysed by the placement machine. The terminals should be preferably arranged peripherally or otherwise symmetrically. Asymmetrical arrangements of terminals can cause problems, because the identification algorithms are not always capable of identifying asymmetrical structures. For small sized components symmetrical terminals are needed to prevent tombstoning.

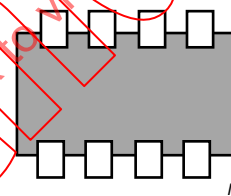
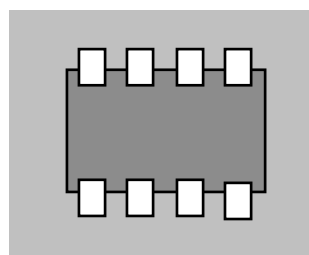


Figure 6 – Terminals arranged peripherally in two rows

4.6.4.3 Optical recognition

The optical contrast between the terminal bottom surface and the component bottom surface shall be high enough to enable optical recognition of the position of the terminals, seen from the bottom side. Preferably the terminal bottom surface should be reflecting (see Figure 7).



IEC 469/06

Figure 7 – Good contrast to component body and surroundings

4.6.4.4 Shape of the terminals

The shape of the contact shall comply with that defined in the component specification. Flattened wires that should be round, are an example of a shape not complying with specification.

4.6.4.5 Hardness of the terminals

The terminal shall be hard enough to ensure that its shape remains unchanged during placement.

4.6.4.6 Wettable surface

When specified for double side reflow soldering the surface forces of the molten solder affecting the wettable area of the component's terminals, shall be at least twice as high as the gravity force resulting from the weight of the component. This is to assure that the component remains adhered to the substrate during the second run of reflow soldering.

4.6.4.7 Material content

For components intended for mounting by gluing information on the material content should be provided. Details on composition, thickness and layer structure of the surfaces to be glued should be given.

4.6.4.8 Cleanliness of the surface

For components intended for mounting by gluing information on the cleanliness of the surfaces should be provided. The adhesion of an adhesive may be prevented by a thin surface layer of organic materials, for example by a thin layer of silicon oil. Therefore it is important, that the surface of the components/terminal is free of any residues. Therefore the cleanliness of the surface has to be defined by analysis (for example by ESCA (electron scattering for chemical analysis)) or by a gluing test.

4.6.5 Component height

The component height is limited by the length of the pipette and the space traversed between pick-up and placement. A proper clearance is required by the length of the pipette and the component height for the traverse from pick-up to placement.

The component height and the component department of packing shall be matched to each other to enable the pipette to safely pick up the component. If standardized packaging complying with the IEC 60286 series of standards is used, the component height shall relate to the packing dimensions specified therein.

4.6.6 Component weight

The net force (F_g), resulting from the weight and the acceleration forces of the component shall not exceed one third of the gripping force (F_s) of the pipette (see Figure 8).

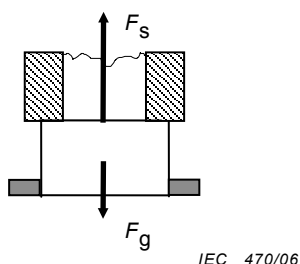


Figure 8 – Component weight/pipette suction strength

4.7 Mechanical stress

Components need to withstand the stresses applied by placement machinery and bending of the substrate. In order to ensure this, component specifications shall comply with the following test and test methods: Specification performance shall be specified in line with the relevant sectional or generic specification.

- pick-up/impact force: IEC 60068-2-77
- centring force: IEC 60068-2-77
- placement force: IEC 60068-2-77
- bending stress: IEC 60068-2-21.

Mechanical fixing aids (e.g. guide pins, detents) should be avoided as much as possible.

4.8 Component reliability assurance

Requirements and related test methods that define the long term performance of a component shall be part of the component specification. Test methods shall be applied that use components mounted on a substrate. Test methods shall be preferably selected from IEC 60068 series.

The component specification shall state the operating temperature range. Derating may be applied. The operating temperature range shall be in accordance with the long term performance of the component.

Reliability assurance for some components may require restrictions to the choice of soldering process and its parameters. It should be noted that components may experience typically up to three consecutive reflow soldering processes. When the allowed parametric and mechanical changes in the resistance to soldering heat test are determined, this multiple soldering shall be taken into consideration. The number of allowed reflow soldering steps shall be specified in the detail specification.

4.9 Additional requirements for compatibility with lead-free soldering

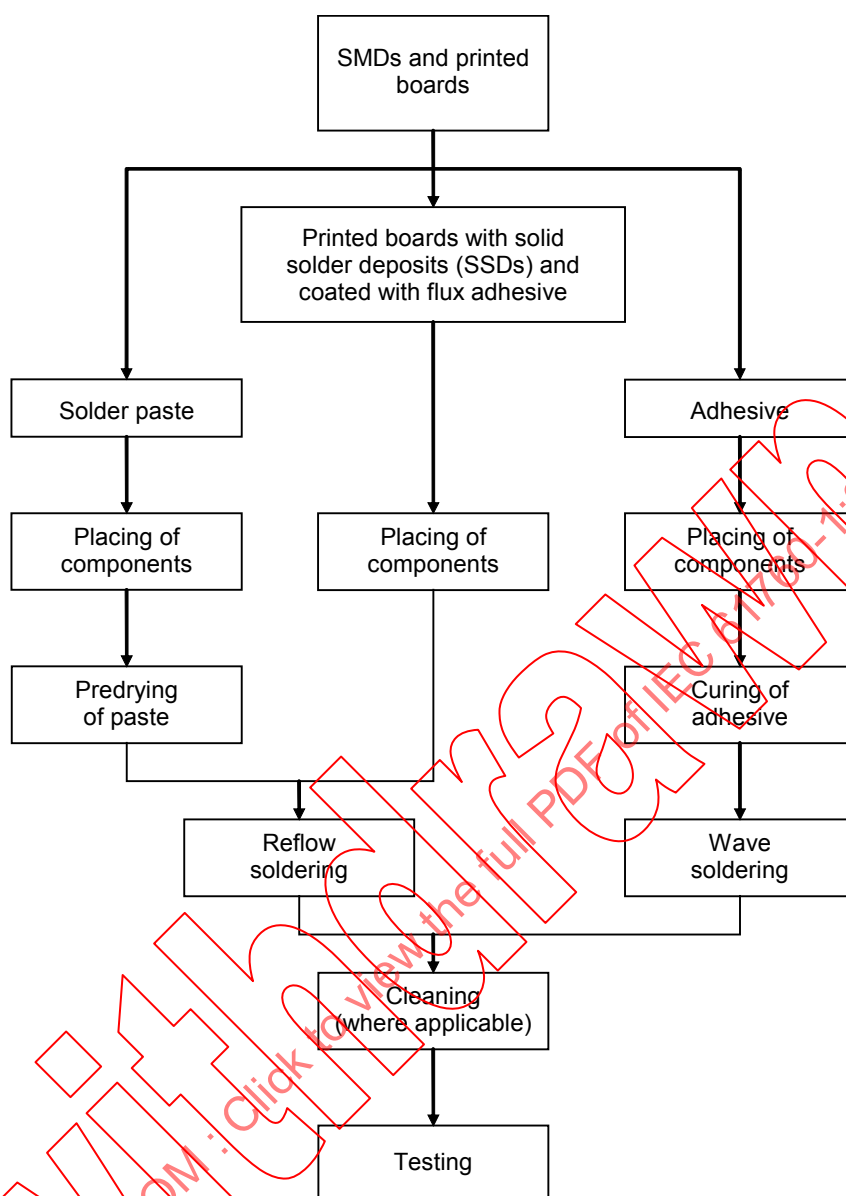
In component specifications the compatibility of the terminations with the solder used shall be defined. This is as important to lead-free terminations in connection with lead-free solders as it is in connection with lead containing solders.

5 Specification of assembly process conditions

5.1 General

5.1.1 Mounting by soldering

The steps in a production process depend on the mounting method used. Figure 9 shows a typical flow chart.

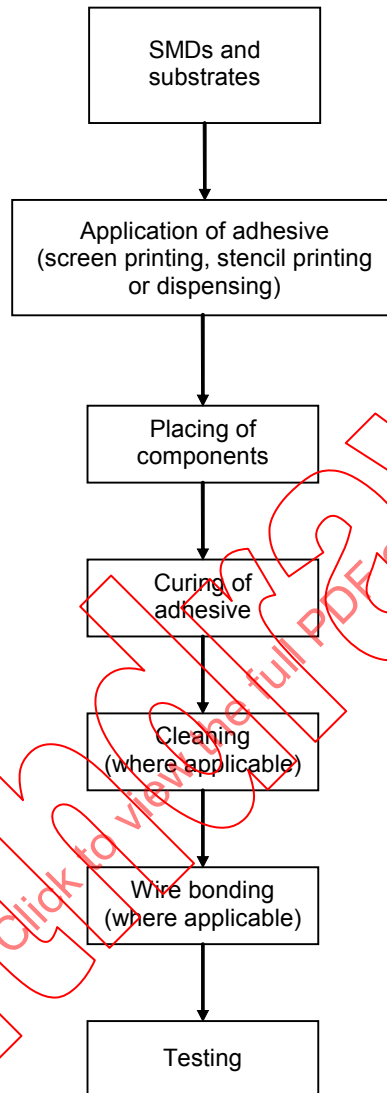


IEC 1073/98

Figure 9 – Process steps for soldering

5.1.2 Mounting by gluing

The steps in a production process depend on the mounting method used. Figure 10 shows a typical flow chart.



IEC 471/06

Figure 10 – Process steps for gluing

5.2 Securing the component on the substrate prior to soldering

Components may be secured to the substrate prior to soldering by using either an adhesive or by the applied solder paste.

Heat treatment is used to cure the adhesive, for example, 120 °C for 30 min in a batch process, or 150 °C for 120 s in a continuous process.

The times and temperatures for predrying of the solder paste depend on the type of solder paste used.

5.3 Mounting methods

Several methods can be used to mount components on to the substrate. The following list is not exhaustive.

5.3.1 Reflow soldering

a) Vapour phase reflow

This involves soldering in saturated vapour and is also called condensation soldering. This process can be used either as a batch system (with two vapour zones) or as a continuous system with a single vapour zone. Both systems may also require preheating of the assemblies to prevent thermal shock and other undesirable side-effects.

Typical temperature/time profiles for the full process are shown in Figure 11 for soldering with lead containing SnPb solders and in Figure 12 for soldering with lead-free SnAgCu solder. The specific equipment used has influence on the resulting profile, especially the type of preheating and whether controlled vapour heating power is used or not.

b) Forced air convection reflow soldering

This is the dominating reflow soldering method in which most of the energy for heating the assembly is derived from gas (air or inert gas or a mixture of both). A small proportion of the energy may be derived from direct infrared radiation. There is no contact with the assemblies during heating.

The following parameters influence the temperature of the component, leading to temperature differences between different components on a substrate and between parts of the components (e.g. between terminal and top surface of the component):

- time and thermal power input;
- component mass;
- component size;
- substrate size;
- package density and shadowing;
- wavelength spectrum of radiation source;
- absorption coefficient of surfaces;
- ratio of radiation to convection energy.

Warning: There is a tendency for small components to warm up more than the large ones under the same process conditions and this may lead to exceeding the resistance to soldering heat conditions.

Typical temperature/time profiles for the full process are shown in Figure 13 for soldering with lead containing SnPb solders and in Figure 14 for soldering with lead-free SnAgCu solder (see NOTE). The typical profile represents the terminal temperature of a mid size component. The coldest terminal temperature on an assembled substrate shall be above the lower process limit line to ensure good solder joints.

NOTE The experience with SnAgCu soldering is rapidly increasing at the time of writing of this standard. Therefore changes in this typical profile can be expected.

The maximum temperature, measured on the top surface of a component shall not exceed the upper process limit to avoid component damage by heat exceeding the component resistance to soldering heat specification. Depending on factors as indicated in the paragraph above the maximum temperature measured at the top surface of each component is different. The upper process limit indicated in Figures 13 and 14 represents an upper limit for small sized components.

c) Hotplate reflow soldering

Used mainly for repair.

d) Laser soldering

In development phase.

e) Hot bar soldering

This is a soldering method using temperature-controlled tools (thermodes) for making soldered joints.

5.3.2 Wave soldering

In wave soldering a layer of flux is first applied and dried. Then the printed boards are drawn in one direction across the crests of two continuously replenished waves of molten solder. This method can be performed in an inert atmosphere.

Figure 15 shows typical temperature/time profiles for the full process. Differences for lead-free soldering are indicated in Figure 15.

5.3.3 Other soldering methods

Soldering iron.

This process is difficult to control. If used, care should be taken to ensure that reliability is not adversely affected.

5.3.4 Conductive gluing

The following processes are typical for mounting by an conductive adhesive: First the adhesive is applied to the substrate by screen printing, stencil printing or dispensing. Then the components are placed in the wet adhesive. The adhesive is then cured in a batch oven or in an inline oven. Typical curing conditions are up to 150 °C and up to 2 h holding time at the curing temperature.

5.4 Cleaning (where applicable)

The following cleaning methods may be used in cases where the substrates have to be cleaned after soldering/gluing.

- fluid (boiling or with ultrasonic oscillation);
- liquid (bath plus vapour);
- spray cleaning;
- plasma cleaning.

Cleaning materials prohibited by the Montreal Protocol shall be avoided.

Resonance due to ultrasonic waves may expose the components to excessively high stress levels.

a) Fluid

The substrate is immersed in a cleaning fluid. For details see Table 1.

b) Ultrasonic cleaning

The substrate is immersed in a cleaning fluid and also subjected to ultrasonic oscillation. For details see Table 1. Refer to the relevant detail specifications for information on whether a component is capable of withstanding ultrasonic cleaning procedures.

c) Vapour

A cleaning vapour condenses on the substrate. For details see Table 1.

d) Spray

A cleaning fluid is sprayed on to the substrate. For details see Table 1.

e) Plasma cleaning

The substrate with mounted components is cleaned by a plasma (for example oxygen plasma) in a vacuum chamber.

5.5 Removal and/or replacement of SMDs**5.5.1 Removal and/or replacement of soldered SMDs**

This subclause defines procedures for removal and replacement of soldered SMDs.

The normal sequence is as follows:

- removal of conformal coating (if necessary);
- cleaning (if necessary);
- fluxing (and possibly application of solder);
- heating of the soldered joints with either a circumferential thermode, a hot air jet or other suitable heat sources;
- removal of the component;
- cleaning (if necessary);
- addition of solder paste (if necessary);
- placing of the new component;
- fluxing;
- soldering;
- cleaning (if necessary).

NOTE 1 Minimize mechanical force to avoid substrate damage during removing of glued/soldered components.

NOTE 2 Removed components should not be reused without first ensuring that the removal process has not impaired the reliability of the substrate and the component.

5.5.2 Removal and/or replacement of glued SMDs

This subclause defines procedures for removal and replacement of glued SMDs.

The normal sequence is as follows:

- heating of the substrate and/or of the component up to a temperature higher than the glass-transition-temperature of the adhesive;
- removal of the component;
- cooling of the substrate;
- cleaning of the mounting area on the substrate;
- dispensing of adhesive;
- placing of the new component;
- curing of the adhesive;
- cleaning (if necessary).

NOTE Removed components should not be reused without first ensuring that the removal process has not impaired the reliability of the substrate and the component.

6 Typical process conditions

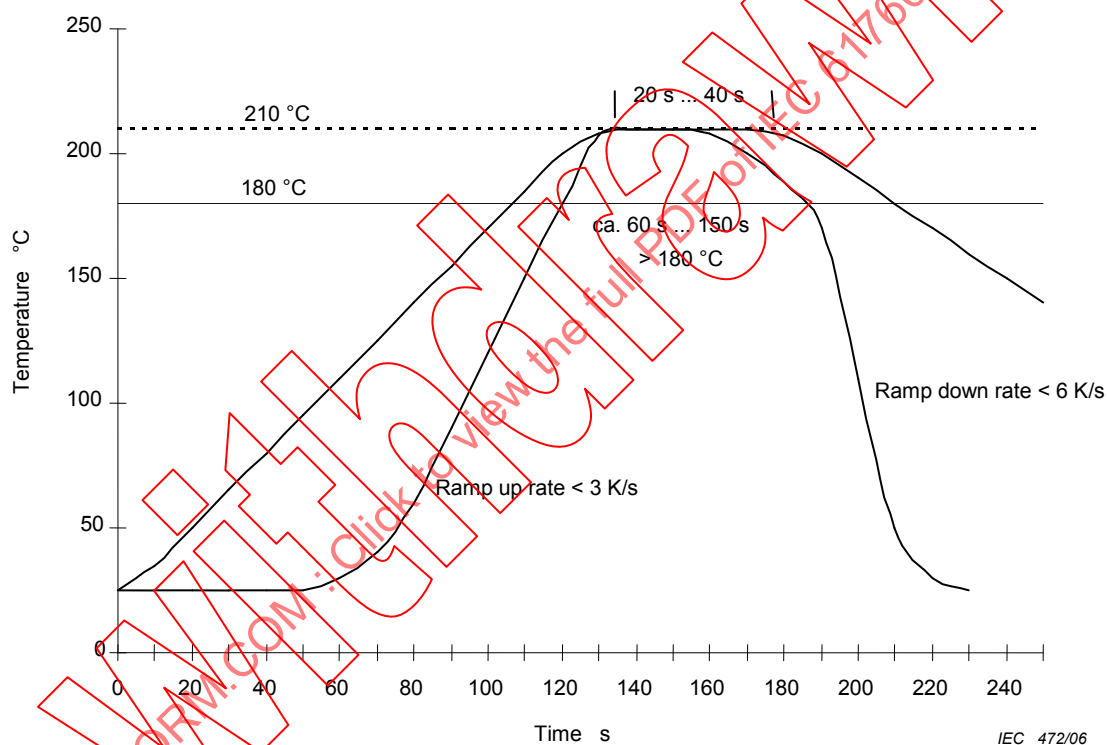
6.1 Soldering processes, temperature/time profiles

The following diagrams are intended as an aid to SMD users and component manufacturers in determining typical process conditions to which components will be subjected in a specific soldering process. Requirements for components and component specifications related to suitability for usage in various mounting processes are given in Clause 7.

Figures 11 to 15 show temperature/time profiles for five commonly used soldering processes. As described in 5.3.1 time/temperature profiles for the surface of the component usually differ from the time/temperature profile for the terminal of the product.

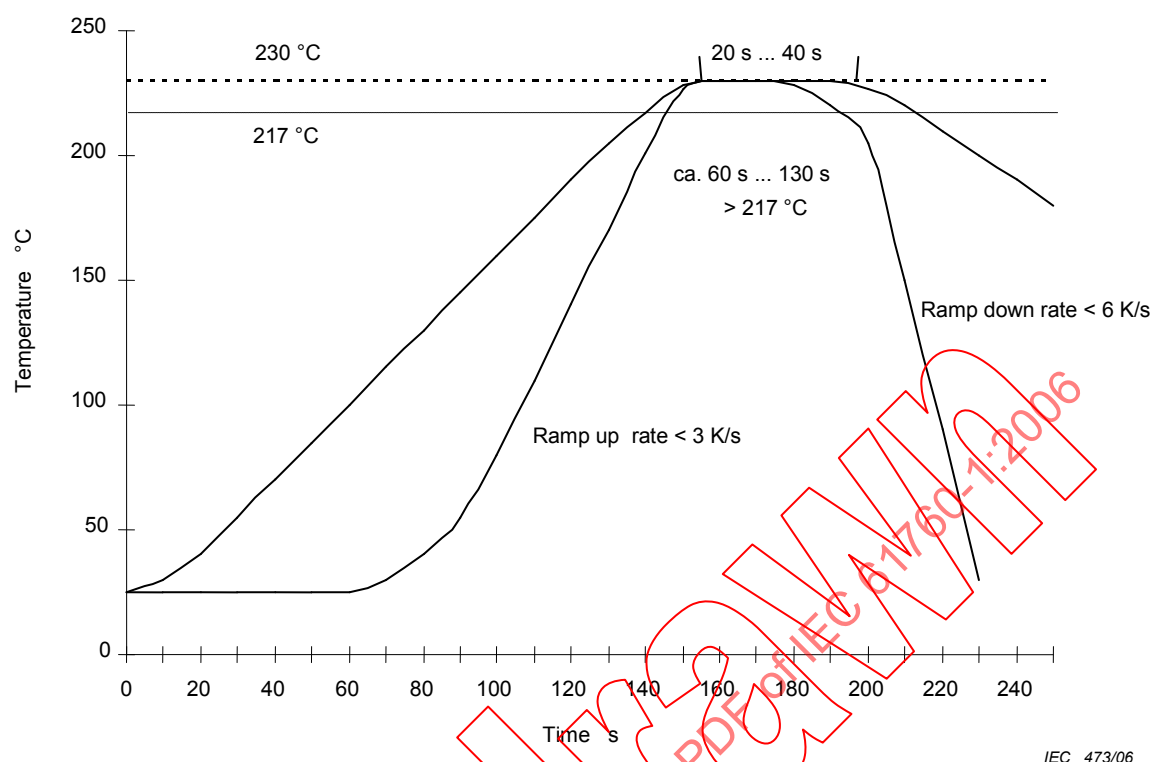
NOTE The unit Kelvin (K) is used in case of an interval or difference of temperatures.

6.1.1 Vapour phase soldering



NOTE The lines indicate upper and lower limits of typical processes.

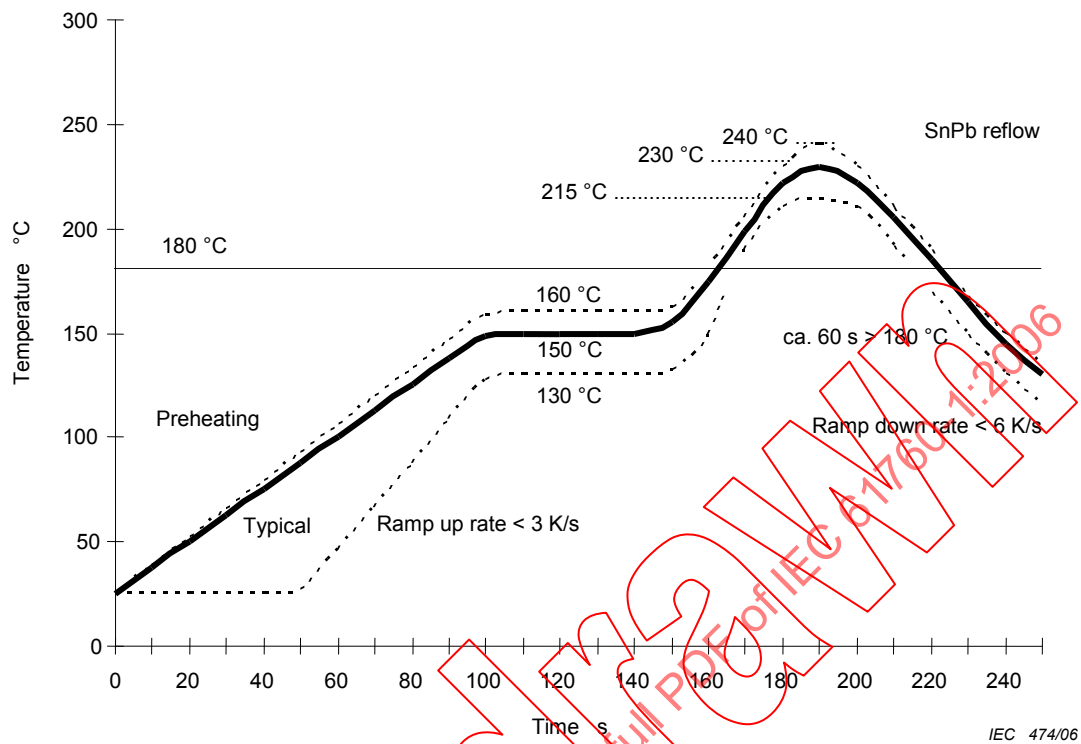
**Figure 11 – SnPb Vapour phase soldering – Temperature/time profile
(terminal temperature)**



NOTE The lines indicate upper and lower limits of typical processes.

Figure 12 – Lead-free SnAgCu Vapour phase soldering – Temperature/time profile (terminal temperature)

6.1.2 Infrared soldering, forced gas convection reflow soldering

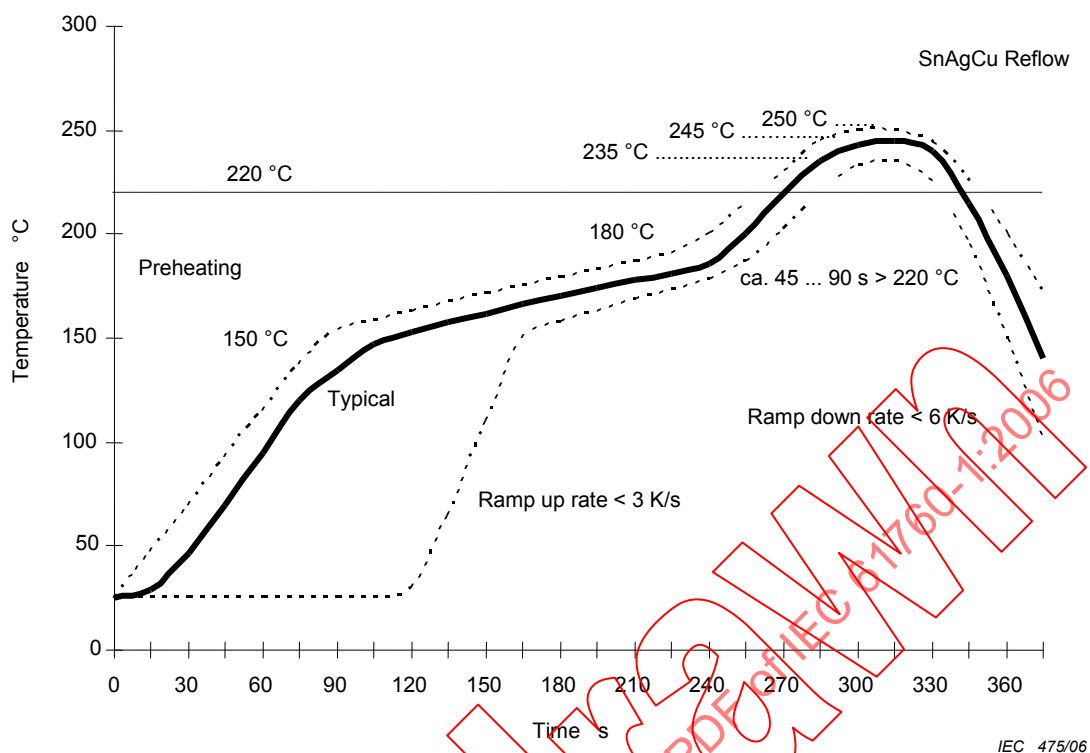


Key

Continuous line: typical process (terminal temperature).

Dotted line: process limits, bottom process limit (terminal temperature), upper process limit (top surface temperature).

Figure 13 – Infrared soldering, forced gas convection reflow soldering – Temperature/time profile for SnPb solders

**Key**

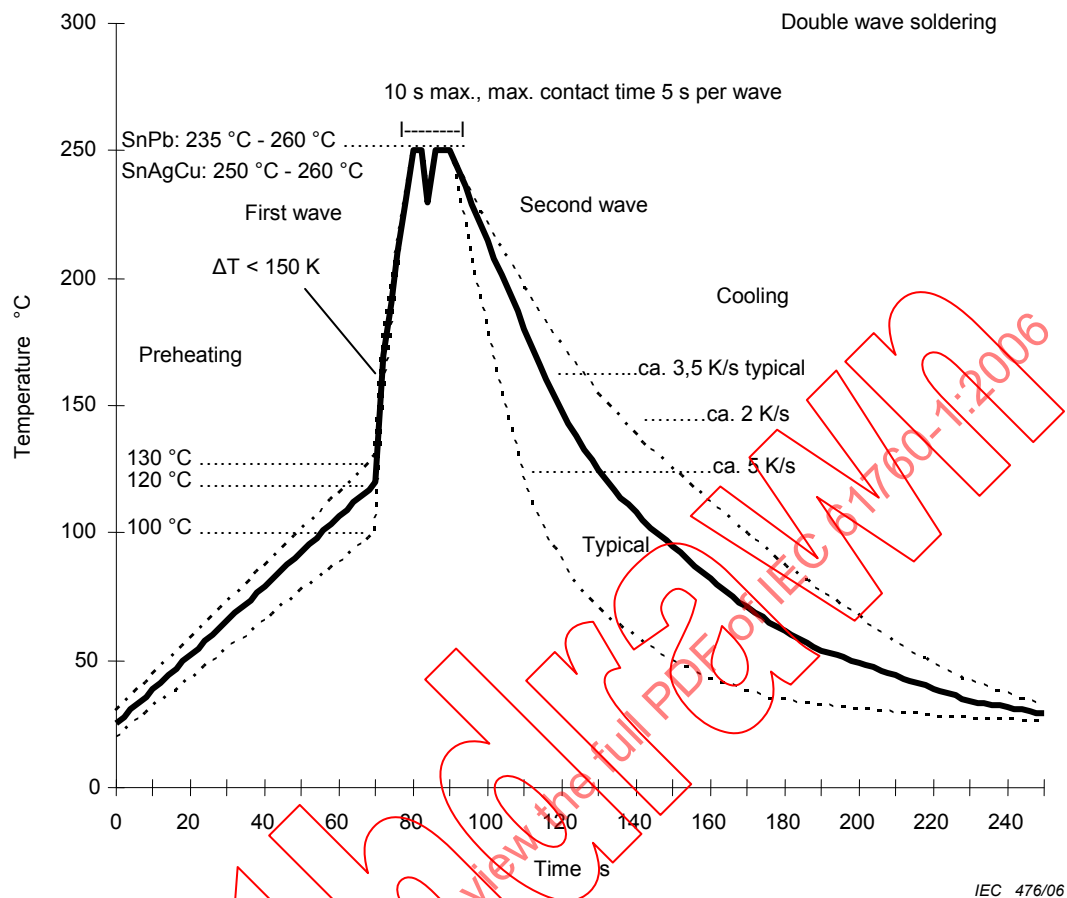
Continuous line: typical process (terminal temperature).

Dotted line: process limits; bottom process limit (terminal temperature); upper process limit (top surface temperature).

Figure 14 – Infrared soldering, forced gas convection reflow soldering – Temperature/time profile for lead-free SnAgCu solders¹

¹ Typical profile as used at time of publication. The experience with SnAgCu soldering is rapidly increasing at the time of the writing of this standard. Therefore changes in this typical profile may occur.

6.1.3 Wave soldering



Key

Continuous line: typical process.
Dotted line: process limits

Figure 15 – Double wave soldering for SnPb and lead-free SnAgCu solder – Temperature/time profile (terminal temperature)

6.2 Typical cleaning conditions for assemblies

Table 1 – Basic cleaning processes

Process		Conditions	Cleaning media ¹⁾
Liquid	Washing	40 °C – 80 °C/4 min	Water, isopropyl alcohol (propan-2-ol), Ethyl alcohol, terpenes
	With ultrasonic oscillation	25 °C – 40 °C/2 min 10 W/l – 30 W/l 25 kHz – 40 kHz	
	Vapour	80 °C/30 s	
	Spray	45 °C/16 bar	
Plasma		60 °C – 100 °C/3 min 0,2 mbar – 1 mbar	Oxygen

¹⁾ The cleaning materials prohibited by the Montreal Protocol shall be avoided.

Cleaning liquids may include various additives. Amendment 1 to IEC 60068-2-45:1993 stipulates that isopropyl alcohol shall be used whenever possible.

Resonance caused by ultrasonic oscillation may lead to overstressing of the components.

7 Requirements for components and component specifications related to suitability with various mounting processes

7.1 General

Individual component specifications shall contain information on test methods and requirements for tests related to the suitability of the component for soldering processes and conductive gluing. Test methods, detail specifications and severities related to soldering shall be in accordance with IEC 60068-2-58. The component specification shall include specifications for the tests in 7.2 to 7.5.

NOTE The component specification can be either generic, sectional or detail specification.

In case special handling conditions e.g. preconditioning, predrying of components are needed, the manufacturer shall include these in the specification.

7.2 Wettability

Acceptance criteria shall be in accordance with IEC 60068-2-58.

The component specification shall specify the following details from IEC 60068-2-58:

- a) Preconditioning (if needed)
- b) The method used

Solder bath method or reflow soldering on a substrate. In the case of the solder bath method, the duration of immersion, the temperature of the solder bath and the immersion attitude shall be specified. Guidance on the relation between the soldering process and the immersion conditions can be derived from IEC 60068-2-58. In the case of the reflow soldering on a substrate method, the solder reflow process, solder composition and the applied flux shall be specified. Dimensional details of the substrate and thickness of the solder deposition shall be given in the component specification. For the lead-free reflow method, the soldering profile group shall be specified.

- c) Details of the flux removal procedure
- d) Dewetting test

The test and conditions shall be specified in accordance with IEC 60068-2-58.

7.3 Resistance to dissolution of metallization

The component specification shall contain information if the resistance to dissolution of metallization is relevant for the component. If relevant the test method shall be as specified in IEC 60068-2-58. Visual acceptance criteria shall be in accordance with IEC 60068-2-58 unless otherwise specified in the component specification.

7.4 Resistance to soldering heat

The visual and electrical inspection method and acceptance criteria shall be specified in the component specification.

For plastic-encapsulated semiconductor SMDs, the component specification shall specify details and requirements in accordance with the procedure given in Clause 5 of IEC 60749-20, or in accordance with IEC 60068-2-58.

For other components the component specification shall specify the following details from IEC 60068-2-58:

- a) Preconditioning (if needed)
- b) The method used

Solder bath method or reflow soldering on a substrate method. In the case of the solder bath method the duration of immersion, the temperature of the solder bath and the immersion attitude shall be specified. Guidance for the relation between the soldering process and the immersion conditions can be derived from IEC 60068-2-58. In the case of the reflow soldering on a substrate method, the solder reflow process, solder composition and the applied flux shall be specified. In addition to this the number of cycles that a component can withstand the reflow soldering process shall be specified. For the lead-free reflow method, the soldering profile group shall be specified. Dimensional details of the substrate and thickness of the solder deposition shall be given in the component specification.

- c) Details of the flux removal procedure
- d) Recovery period and conditions before final inspection

7.5 Resistance to cleaning solvent

The component specification should contain information on Test XA as described in IEC 60068-2-45:1980. The following detailed test instructions apply:

7.5.1 Component resistance to cleaning solvent

- a) Solvent to be used: see IEC 60068-2-45:1980, 3.1.2; isopropyl alcohol recommended.
- b) Solvent temperature: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, unless otherwise stated in the relevant specification.
- c) Test conditions: method 2 (without rubbing).
- d) Recovery time: 48 h, unless otherwise stated in the detail specification.

7.5.2 Marking resistance to cleaning solvent

- a) Solvent to be used: see IEC 60068-2-45, 3.1.2; isopropyl alcohol recommended.
- b) Solvent temperature: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, unless otherwise stated in the relevant specification.
- c) Test conditions: method 1 (with rubbing).
- d) Rubbing material: cotton wool.
- e) Recovery time: not applicable, unless otherwise stated in the detail specification.

7.6 Soldering profiles

This standard recommends to use the profiles as given in Clause 6 when recommending soldering profiles in component specifications.

7.7 Bonding strength test for the component glue interface test

A test method for the mechanical strength of an adhesive connection (for example a shear-force test) and acceptance criteria for this test shall be specified in the component specification. A shear test method that complies with IEC 60068-2-21 should be used. In addition to the requirements of IEC 60068-2-21, the relevant specification should give information on substrate material, type of adhesive, dimension of applied adhesive (connecting area at the component and thickness after component attach), curing conditions and the shear force.

There are two acceptance criteria important for a shear force test:

- shear force criteria (force per connecting area at which the component breaks from the substrate)
- visual inspection criteria (amount of adhesive which is on the component after the shear force test).

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61760-1:2006

Withdwn

Bibliography

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

IEC 60068-2-20, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-69, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mounting technology by the wetting balance method*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61760-1:2006

Withd2W

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 61760-1:2006

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application et objet	37
1.1 Domaine d'application	37
1.2 Objet.....	37
2 Références normatives	37
3 Termes et définitions	38
4 Exigences relatives à la conception et aux spécifications des composants.....	40
4.1 Exigence générale.....	40
4.2 Emballage.....	40
4.3 Etiquette de l'emballage des produits.....	41
4.4 Marquage des composants.....	41
4.5 Stockage et transport	42
4.6 Encombrement et conception des composants.....	42
4.7 Contraintes mécaniques.....	46
4.8 Assurance de fiabilité des composants	46
4.9 Exigences supplémentaires relatives à la compatibilité avec le brasage sans plomb	46
5 Spécification des conditions de processus d'assemblage	47
5.1 Généralités	47
5.2 Fixation du composant sur le substrat avant brasage.....	48
5.3 Méthodes de montage	49
5.4 Nettoyage (le cas échéant).....	50
5.5 Dépose et/ou remplacement des CMS	51
6 Conditions de processus types	52
6.1 Processus de brasage, profils température/temps.....	52
6.2 Conditions de nettoyage type des sous-ensembles	56
7 Exigences des composants et aux spécifications de composant relatives à l'aptitude à l'utilisation des divers processus de montage	57
7.1 Généralités	57
7.2 Mouillabilité.....	57
7.3 Résistance de la métallisation à la dissolution	57
7.4 Résistance à la chaleur de brasage	57
7.5 Résistance au solvant de nettoyage.....	58
7.6 Profils de brasage	58
7.7 Essai de résistance au liage concernant l'essai d'interface de collage du composant	59
Bibliographie	60
Figure 1 – Exemple de composant avec orientation spécifique marquée sur bande et sur plateau.....	41
Figure 2 – Pipette à vide, zone de préhension et compartiment du composant: exemple d'un composant à surface plate	43
Figure 3 – Coplanarité des bornes	43
Figure 4 – Positionnement stable du composant	44

Figure 5 – Positionnement instable du composant	44
Figure 6 – Bornes disposées de manière périphérique en deux colonnes	44
Figure 7 – Bon contraste du corps du composant et de la zone environnante	45
Figure 8 – Force du poids du composant/aspiration de la pipette	46
Figure 9 – Etapes du processus de brasage	47
Figure 10 – Etapes du processus de collage	48
Figure 11 – Brasage en phase vapeur SnPb – Profil température/temps (température des terminaisons).....	52
Figure 12 – Brasage en phase vapeur SnAgCu sans plomb – Profil température/temps (température des terminaisons).....	53
Figure 13 – Soudage par infrarouge, soudage par fusion et par convection forcée de gaz – Profil température/temps des brasures SnPb.....	54
Figure 14 – Soudage par infrarouge, soudage par fusion et par convection forcée de gaz – Profil température/temps des brasures SnAgCu sans plomb.....	55
Figure 15 – Brasage double vague pour brasure SnPb SnAgCu sans plomb – Profil température/temps (température des terminaisons).....	56
Tableau 1 – Processus de nettoyage de base.....	56

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)

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 61760-1 a été établie par le comité d'études 91 de la CEI: Technique du montage en surface.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 1998. Elle constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- exigences relatives au brasage sans plomb;
- extension du domaine d'application destinée à inclure également les composants montés par collage;
- référence directe à la CEI 60068-2-58 pour les exigences relatives à la brasabilité et à la résistance à la chaleur de brasage;

- la classification en catégories basée sur la capacité des composants à supporter la résistance à la chaleur de brasage a été supprimée.

La présente version bilingue (2014-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2006-04.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 91/577/FDIS et 91/588/RVD.

Le rapport de vote 91/588/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.

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

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

INTRODUCTION

Les spécifications relatives aux composants électroniques ont été formulées par le passé pour chaque famille de composants. Les réglementations relatives aux essais d'environnement ont été choisies à partir de la CEI 60068 ainsi que d'autres publications CEI et ISO. La condition sine qua non de cette procédure était que tous les composants, une fois installés dans un équipement, devaient satisfaire à certains critères.

L'introduction, ainsi que l'utilisation croissante des composants de montage en surface, sont telles qu'il est nécessaire aujourd'hui d'étendre les exigences existantes à celles qui sont induites par le processus d'assemblage.

Quelle que soit leur famille, tous les composants du même côté d'une carte de circuit imprimé sont exposés au même processus de montage (voir les organigrammes de l'Article 5).

Cependant, aucune norme harmonisée prescrivant le contenu d'une spécification de composant n'existe à ce jour. Le but de la présente norme est de fournir les exigences générales relatives aux spécifications de composants dérivées des processus d'assemblage. L'objectif est atteint en trois étapes.

La première étape donne des exigences générales relatives aux spécifications et la conception de composants associée au traitement et au placement du composant sur le substrat (Article 4). La seconde étape consiste à définir les conditions du processus de référence comme étant représentatives d'un groupe de conditions d'assemblage (Articles 5 et 6).

La troisième étape fournit les exigences supplémentaires résultant de ces conditions de processus de référence (Article 7).

Les cartes à technologie mixte, c'est-à-dire les circuits imprimés comportant des composants à connexions traversantes et les CMS, exigent une attention particulière afin de tenir compte de ces composants à connexions traversantes. Ces composants peuvent être soumis aux mêmes exigences que les CMS. Il convient que les personnes chargées de rédiger les spécifications relatives aux "composants non montés en surface" désirant inclure une déclaration concernant leur aptitude à supporter des conditions de montage en surface utilisent les classifications et essais énoncés dans la présente norme.

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

Partie 1: Méthode de normalisation pour la spécification des composants montés en surface (CMS)

1 Domaine d'application et objet

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fournit un ensemble de références indiquant les conditions de processus ainsi que les conditions d'essai correspondantes à utiliser lors de l'élaboration de spécifications de composants électroniques destinés à être utilisés pour la technologie de montage en surface.

1.2 Objet

L'objet de la présente norme est de garantir qu'une grande variété de CMD (passifs et actifs) peut être soumise aux mêmes processus de placement et de montage au cours de l'assemblage. Cette norme définit les essais et les exigences devant faire partie de toute spécification de composant CMD générale, intermédiaire ou particulière. En outre, elle propose aux utilisateurs et aux fabricants un ensemble de référence de conditions de processus types utilisées dans la technologie de montage en surface.

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 60062, *Codes de marquage des résistances et des condensateurs*

CEI 60068 (toutes les parties), *Essais d'environnement*

CEI 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*

CEI 60068-2-45:1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*
Amendement 1 (1993)

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

CEI 60068-2-77, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai 77: Résistance du corps et résistance au choc par impact*

CEI 60191-6:2004, *Normalisation mécanique des dispositifs à semi-conducteurs – Partie 6: Règles générales pour la préparation des dessins d'encombrement des boîtiers pour dispositifs à semi-conducteurs pour montage en surface*

CEI 60194, *Conception, fabrication et assemblage des cartes imprimées – Termes et définitions*

CEI 60286-3, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 3: Emballage des composants appropriés au montage en surface en bandes continues*

CEI 60286-4, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 4: Magasins chargeurs pour composants électroniques moulés de forme E et G*

CEI 60286-5, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 5: Supports matriciels*

CEI 60286-6, *Emballage des composants pour opérations automatisées – Partie 6: Emballage en vrac des composants pour montage en surface*

CEI 60749 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*

CEI 61340-5-1, *Électrostatique – Partie 5-1: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Exigences générales*

CEI 61340-5-3, *Électrostatique – Partie 5-3: Protection des dispositifs électroniques contre les phénomènes électrostatiques – Classifications des propriétés et des exigences relatives à l'emballage destiné aux dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques*

CEI 61760-2, *Technique du montage en surface – Partie 2: Transport et stockage des composants pour montage en surface (CMS) – Guide d'application*

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

ISO 8601, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants ainsi que ceux de la CEI 60194 s'appliquent.

NOTE L'utilisation du terme "puce" est déconseillée en technique du montage en surface. Il convient de n'utiliser dans la CEI que les termes "CMS" ou "composant pour montage en surface".

3.1

adhésif

substance telle que colle ou ciment utilisée pour relier les objets les uns aux autres

NOTE Dans le domaine de la technologie de montage en surface, différents systèmes de collage sont utilisés.

- Adhésif non conducteur (uniquement pour la connexion mécanique)
- Adhésif conducteur électrique (pour la connexion électrique et mécanique)
- Adhésif conducteur thermique (pour la connexion thermique et mécanique)
- Combinaison d'adhésif conducteur électrique et mécanique.

Les adhésifs les plus utilisés sont des systèmes de traitement thermique, mais concernent également des systèmes de traitement.

3.2**force de centrage**

force requise par les outils de préhension pour centrer un dispositif pour montage en surface sur son propre emplacement sur un substrat

3.3**coplanarité**

distance en hauteur entre le fil le plus bas et le fil le plus haut, lorsque le composant est sur son plan de référence

3.4**retrait de mouillage**

condition se produisant lorsque l'alliage fondu couvre une surface, puis se retire pour laisser des monticules de formes irrégulières d'alliage qui sont séparés par des zones couvertes par un film mince d'alliage et dont la base en métal n'est pas exposée

3.5**dissolution de la métallisation**

processus consistant à dissoudre le métal ou un alliage de métaux plaqués, en général en introduisant des produits chimiques. Pour les besoins du présent document, la dissolution de la métallisation comprend également la dissolution par exposition à l'alliage en fusion

3.6**attitude d'immersion**

positionnement d'un objet lorsqu'il est immergé dans un bain d'alliage en fusion

3.7**composant sans plomb**

composant dont le contenu en plomb dans les matériaux est inférieur ou égal à 0,1 % du poids par matériau utilisé

3.8**protocole de Montréal**

accord signé par des pays industrialisés, lors d'une réunion à Montréal, au Canada, pour éliminer les chlorofluorocarbures de tout processus en 1995

3.9**force de préhension**

force dynamique exercée sur le corps d'un composant – en général du dessus – lorsqu'il est retiré de son support de conditionnement (tel que bande ou plateau); en général, on tient compte de la valeur maximale

3.10**force de placement**

force dynamique exercée sur le corps du composant – en général du dessus – et sur son plan de référence

NOTE Celle-ci apparaît dans la période entre le premier contact du composant avec le substrat (de la pâte ou de l'adhésif de brasage, etc.) et le moment où le composant est au repos. En général, on tient compte de la valeur maximale.

3.11**résistance à la chaleur de brasage**

aptitude d'un composant à résister aux effets de la chaleur produite par le procédé de brasage

3.12**plan de siège**

surface sur laquelle un composant est posé

3.13

brasabilité

l'aptitude d'un métal à être mouillé par un alliage en fusion

3.14

ménisque de brasure

contour d'une forme de brasure qui est le résultat des forces de tension superficielle se produisant durant le mouillage

3.15

isolement

distance entre le plan de siège du composant et le plan de siège des terminaisons

3.16

substrat

matériau de base qui constitue la structure de support d'un circuit électronique

3.17

composant pour montage en surface

composant électronique conçu pour être monté sur des bornes électriques ou des pistes conductrices à la surface d'un substrat

3.18

mouillage

phénomène physique au cours duquel la tension superficielle d'un liquide, en général en contact avec des solides, est réduite de sorte que le liquide coule et établit un étroit contact avec toute la surface du substrat par une couche très mince

4 Exigences relatives à la conception et aux spécifications des composants

4.1 Exigence générale

Une spécification de composant pour les CMS doit, outre les exigences énoncées de 4.2 à 4.10 ci-dessous, contenir des spécifications des essais et exigences concernés de l'Article 7.

4.2 Emballage

Les informations relatives à la forme de l'emballage, notamment ses dimensions et les données relatives aux espacements de l'emballage doivent être incluses dans la spécification du composant.

Les spécifications des composants doivent exiger que l'emballage des applications CMS sur des bandes, sur bobines, en magasins chargeurs, sur supports ou en vrac doive être conforme à la spécification correspondante de la série CEI 60286 (CEI 60286-3, CEI 60286-4, CEI 60286-5, CEI 60286-6).

Les composants nécessitant d'être introduits dans un environnement de production protégé contre les décharges électrostatiques (ESD) doivent être emballés en conséquence selon la CEI 61340-5-1 et la CEI 61340-5-3.

Les composants sensibles à l'humidité exigent un emballage spécial selon la CEI 60749.

Les composants présentant une orientation ou une polarité spécifique doivent être placés dans l'emballage selon une orientation fixe (voir par exemple la Figure 1).

4.3 Etiquette de l'emballage des produits

L'étiquetage de l'emballage des produits doit être conforme à la CEI 62090.

Conformément à la CEI 62090, l'emballage des produits doit comprendre les éléments suivants:

- a) identification de l'article (par exemple, référence pièce client ou fabricant, ou les deux);
- b) identification de traçabilité (par exemple numéro de lot ou numéro de série);
- c) quantité;

Outre les exigences de la CEI 62090, la présente norme stipule que l'emballage produit des composants sensibles à l'humidité doit inclure les éléments suivants:

- d) niveau de sensibilité à l'humidité (MSL) selon la CEI 60749;

Outre les exigences de la CEI 62090, la présente norme recommande qu'il convient que l'emballage produit inclue les éléments suivants:

- e) le code de date (ISO 8601 et CEI 60062);
- f) le code d'identification du fabricant;
- g) la description de la polarité du composant, si applicable.

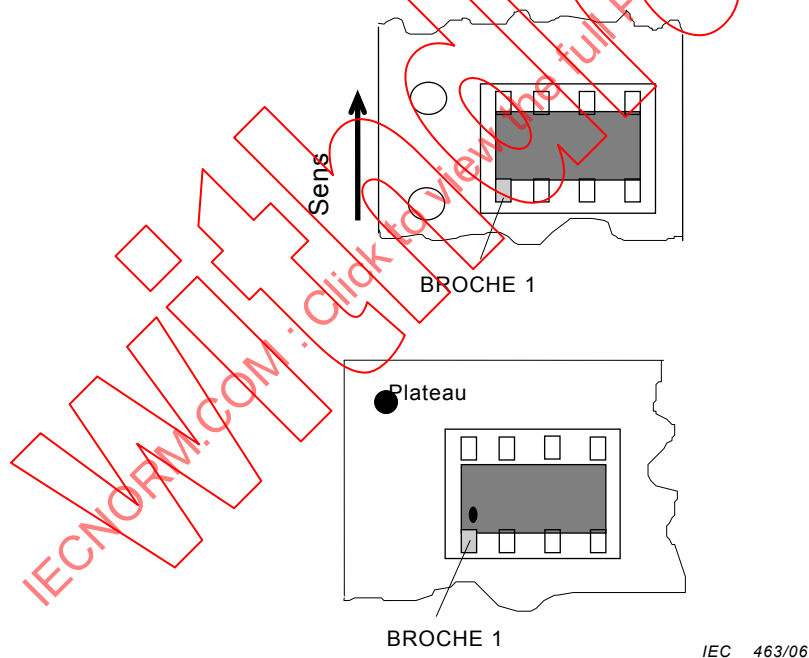


Figure 1 – Exemple de composant avec orientation spécifique marquée sur bande et sur plateau

4.4 Marquage des composants

4.4.1 Marquage des composants multibroches

La broche 1 (voir Figure 1) doit être clairement marquée sur un composant multibroches (par exemple SO-IC, QFP).

4.4.2 Marquage des composants avec polarité

Pour les composants avec polarité, la polarité doit être clairement marquée sur le composant (par exemple pour les condensateurs électrolytiques).

4.4.3 Durabilité du marquage des composants

Les spécifications doivent exiger que le marquage du composant spécifié doive rester lisible après l'essai spécifié en 7.5.2. Cet essai doit être effectué après réalisation de l'essai de résistance à la chaleur de brasage ou de brasabilité, tel que spécifié dans la spécification du composant.

4.5 Stockage et transport

Les spécifications de composants doivent faire référence à la CEI 61760-2 concernant les conditions de stockage et de transport.

La spécification du composant doit contenir des informations relatives à la période de stockage maximale. Durant cette période, le composant doit être conforme à sa spécification.

4.6 Encombrement et conception des composants

4.6.1 Dessin et spécification

Une vue en plan inversé du composant présentant l'ensemble des dimensions et tolérances de son corps et de ses bornes doit faire partie de la spécification du composant. Ce plan doit inclure une référence au positionnement du corps et des bornes du composant sur la zone de report de montage.

Si nécessaire (par exemple dans le cas de composants fixés mécaniquement et présentant une longueur totale supérieure à 25 mm), la spécification particulière doit comprendre des données relatives à la dilatation thermique, au moins le long des axes X et Y.

4.6.2 Exigences relatives à la zone de préhension

La conception du composant doit tenir compte du fait qu'il doit être possible de saisir le composant par aspiration puis de le transporter vers sa position exacte sur le substrat. Il doit être possible de créer un vide suffisant pour fixer le composant dans sa position sous la pipette. Au cours du processus de transport total, qui peut inclure une inspection optique, le composant doit rester exactement dans la même position sous la pipette, et ce jusqu'au placement du composant.

Il convient que le centre de la zone d'aspiration corresponde au centre de gravité et au centre géométrique.

L'ouverture de la pipette (Y), la dimension (L) du composant ou sa zone de préhension (X) ainsi que les tolérances relatives à la position du composant à l'intérieur du compartiment d'emballage avec la dimension de la longueur (A_0) et la dimension relative à la largeur (B_0) doivent correspondre de sorte que le vide nécessaire à la préhension puisse être créé. Il doit être possible d'appliquer le vide indépendamment de la position du composant dans son compartiment.

Pour d'autres exigences relatives à la position du composant à l'intérieur de l'emballage, voir la CEI 60286-3 pour les bandes et la CEI 60286-5 pour les supports matriciels.

NOTE La dimension L peut désigner la longueur ou la largeur du composant, le cas échéant.

Exigence: $X - Y > Z$

$$Z = (Z_1 + Z_2) = (A_0 - L)$$

$$Z = (Z_1 + Z_2) = (B_0 - L)$$

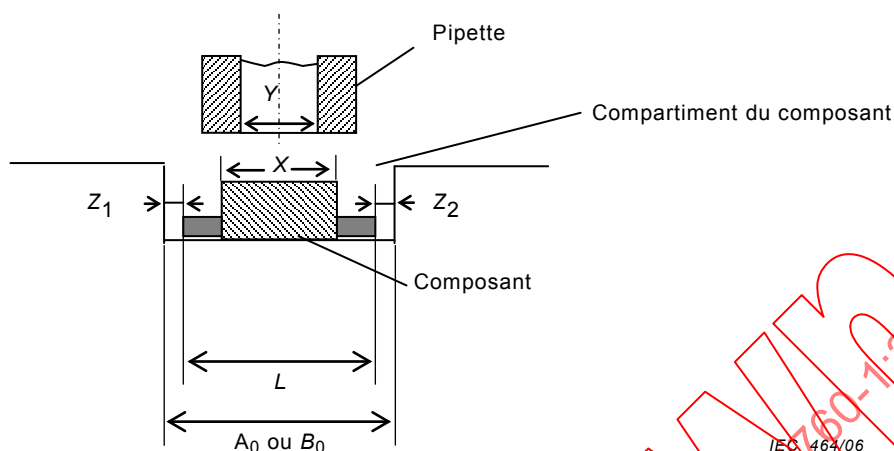


Figure 2 – Pipette à vide, zone de préhension et compartiment du composant: exemple d'un composant à surface plate

4.6.3 Exigences relatives à la surface de la base

Dans les cas où le composant doit être fixé au substrat à l'aide d'un adhésif, sa surface inférieure (à l'exception des bornes) doit être capable de retenir l'adhésif appliqué.

L'isolement entre la surface inférieure des composants fixés et le plan de siège doit être spécifié. La spécification particulière doit indiquer l'isolement maximal. Il convient en général de ne pas dépasser une valeur de 0,3 mm.

Pour les composants fixés par un adhésif de fixation supplémentaire ou en cas d'utilisation d'un processus de nettoyage, il convient d'inclure l'isolement minimal dans la spécification du composant, car, en raison de l'utilisation de l'adhésif de fixation supplémentaire, toutes les broches doivent se situer à l'intérieur du matériau utilisé pour la liaison électrique (crème à braser ou adhésif conducteur).

4.6.4 Exigences relatives aux bornes

4.6.4.1 Coplanarité

Les spécifications particulières des composants multibroches conçus pour le brasage par fusion/ le collage conducteur doivent indiquer la coplanarité des surfaces inférieures de l'ensemble des bornes conformément à 3.5 de la CEI 60191-6:2004. La valeur de coplanarité type nécessaire au brasage par fusion est de 0,1 mm – 0,15 mm, mais dépend de la taille du composant et de l'épaisseur de la brasure imprimée. Les bornes des composants doivent être suffisamment coplanaires pour garantir que le contact soit établi avec les surfaces de la brasure après l'impression par brasure ou avec l'adhésif conducteur. Les spécifications particulières de composants à deux broches pour un montage à l'aide d'un adhésif conducteur doivent préciser la coplanarité des deux bornes par rapport à la surface de la base du composant.

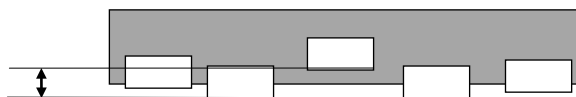


Figure 3 – Coplanarité des bornes

4.6.4.2 Disposition des bornes

Les bornes doivent être disposées de manière à garantir un positionnement stable dans la crème à braser ou dans la colle et à éviter tout renversement (voir Figures 4, 5 et 6).

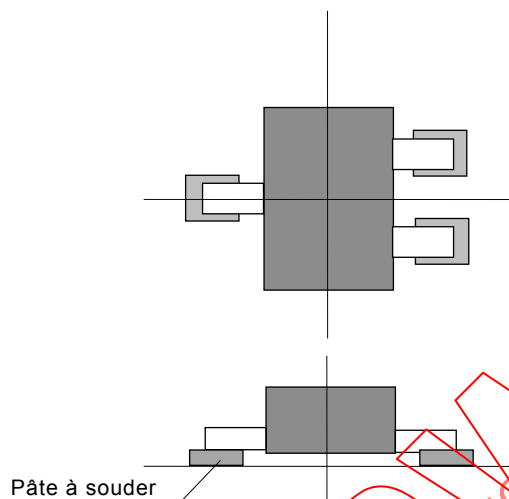


Figure 4 – Positionnement stable du composant

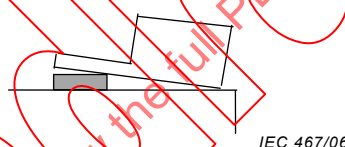


Figure 5 – Positionnement instable du composant

NOTE Il convient que la zone de report du composant et de ses contacts soit analysée par la machine de placement. Il convient de préférence de disposer les bornes de manière périphérique ou symétrique. Les dispositions asymétriques des bornes peuvent engendrer des problèmes, car les algorithmes d'identification ne sont pas toujours en mesure d'identifier les structures asymétriques. Pour des composants de petite taille, des bornes symétriques sont nécessaires pour éviter un soudage en pont-levis.

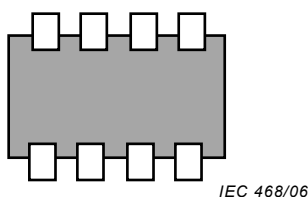
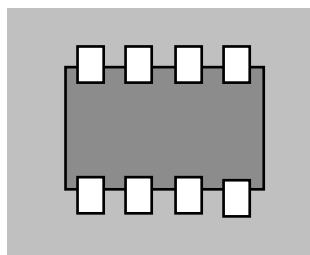


Figure 6 – Bornes disposées de manière périphérique en deux colonnes

4.6.4.3 Reconnaissance optique

Le contraste optique entre la surface de la base de la borne et la surface de base du composant doit être suffisamment élevé pour permettre la reconnaissance optique de la position des bornes, vues du dessous. Il convient de préférence que la surface inférieure des bornes soit réfléchissante (voir Figure 7).



IEC 469/06

Figure 7 – Bon contraste du corps du composant et de la zone environnante

4.6.4.4 Forme des bornes

La forme du contact doit être conforme à ce qui a été défini dans la spécification du composant. Il convient que des fils aplatis au lieu d'être de forme circulaire soient un exemple de non-conformité à la spécification.

4.6.4.5 Dureté des bornes

La borne doit présenter une dureté suffisante pour garantir que sa forme demeure inchangée lors du placement.

4.6.4.6 Surface mouillée

Si cela est spécifié pour un brasage par refusion double face, les forces en surface de l'alliage en fusion affectant la zone mouillée des bornes du composant doivent être au moins deux fois supérieures à la force de gravité résultant du poids du composant. Ceci permet de garantir que le composant reste fixé au substrat lors de la seconde session de brasage par fusion.

4.6.4.7 Contenu en matériaux

Pour les composants conçus pour un montage par collage, il convient de fournir des informations relatives au contenu en matériaux. Il convient également de proposer des informations détaillées relatives à la composition, à l'épaisseur et à la structure de couche des surfaces à coller.

4.6.4.8 Propreté de la surface

Pour les composants conçus pour un montage par collage, il convient de fournir des informations relatives à la propreté des surfaces. L'adhérence d'un adhésif peut être compromise par une fine couche de surface de matériaux organiques, par exemple par une fine couche d'huile silicone. Il est par conséquent important que la surface des composants/de la borne soit exempte de tout résidu. La propreté de la surface doit donc être définie par analyse (par exemple par méthode ESCA (diffusion d'électrons pour analyse chimique)) ou grâce à un essai de collage.

4.6.5 Hauteur des composants

La hauteur des composants est limitée par la longueur de la pipette et par l'espace traversé entre la préhension et le placement. Une distance adaptée est requise par la longueur de la pipette et par la hauteur du composant pour la traverse allant de la préhension et le placement.

La hauteur du composant et son emballage doivent être compatibles afin de permettre à la pipette de saisir le composant en toute sécurité. Si un emballage normalisé conforme à la série de normes CEI 60286 est utilisé, la hauteur du composant doit correspondre aux dimensions spécifiées de l'emballage.

4.6.6 Poids des composants

La force nette (F_g), résultant du poids et des forces d'accélération du composant, ne doit pas être supérieure à un tiers de la force de saisie (F_s) de la pipette (voir Figure 8).

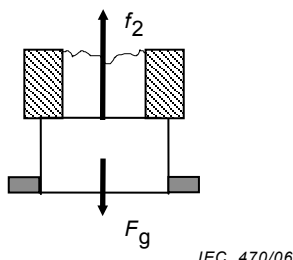


Figure 8 – Force du poids du composant/aspiration de la pipette

4.7 Contraintes mécaniques

Il est nécessaire que les composants supportent les contraintes appliquées par la machine de placement ou la flexion du substrat. Afin de garantir cette résistance, les spécifications de composants doivent être conformes à l'essai ainsi qu'aux méthodes d'essai suivants: les performances des spécifications doivent être alignées sur la spécification intermédiaire applicable ou la spécification générique.

- force de préhension/d'impact: CEI 60068-2-77
- force de centrage: CEI 60068-2-77
- force de placement: CEI 60068-2-77
- contrainte de flexion: CEI 60068-2-21.

Il convient d'éviter autant que possible les aides mécaniques à la fixation (par exemple des tiges de guidage, dispositifs de verrouillage).

4.8 Assurance de fiabilité des composants

Les exigences et les méthodes d'essai associées définissant les performances à long terme d'un composant doivent faire partie de la spécification du composant. Des méthodes d'essai utilisant les composants montés sur un substrat doivent être appliquées. Elles doivent de préférence être choisies dans la série CEI 60068.

La spécification de composant doit indiquer la plage de températures de fonctionnement. Un déclassement peut s'appliquer. La plage de températures de fonctionnement doit être adaptée aux performances à long terme du composant.

L'assurance de fiabilité de certains composants peut exiger des restrictions concernant le choix du processus de brasage ainsi que ses paramètres. Il convient de noter que les composants peuvent en général subir jusqu'à trois processus de brasage par fusion consécutifs. Si les modifications paramétriques et mécaniques autorisées lors de l'essai de résistance à la chaleur de brasage sont déterminées, ce brasage multiple doit être pris en considération. Le nombre d'étapes autorisées de brasage par fusion doit être spécifié dans la spécification particulière.

4.9 Exigences supplémentaires relatives à la compatibilité avec le brasage sans plomb

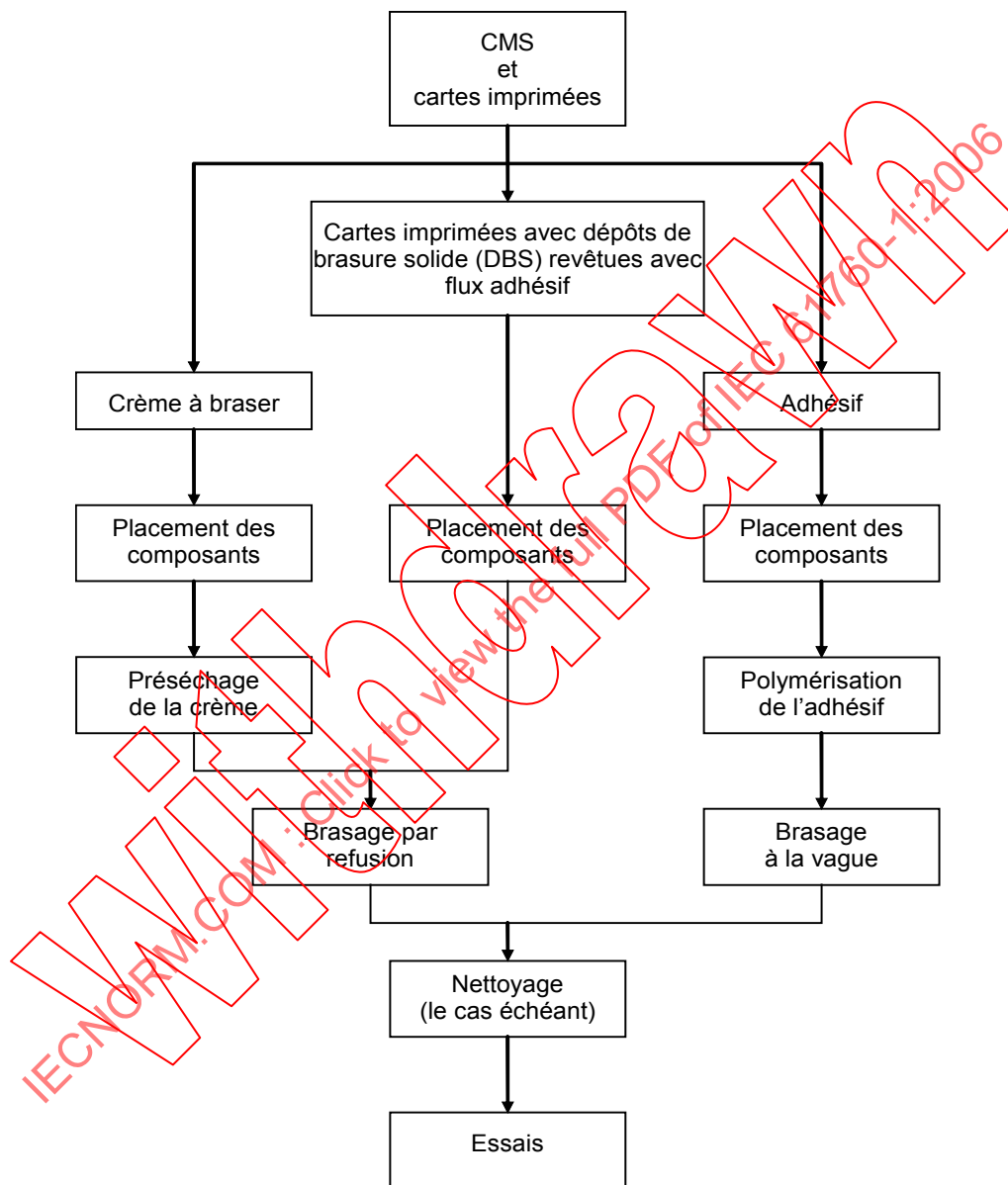
La compatibilité des terminaisons avec le brasage utilisé doit être définie dans les spécifications des composants. Ceci est tout aussi important pour les terminaisons sans plomb connectées aux brasures sans plomb que pour les brasures contenant du plomb.

5 Spécification des conditions de processus d'assemblage

5.1 Généralités

5.1.1 Montage par brasage

Les étapes d'un processus de production dépendent de la méthode de montage utilisée. La Figure 9 présente un schéma type.

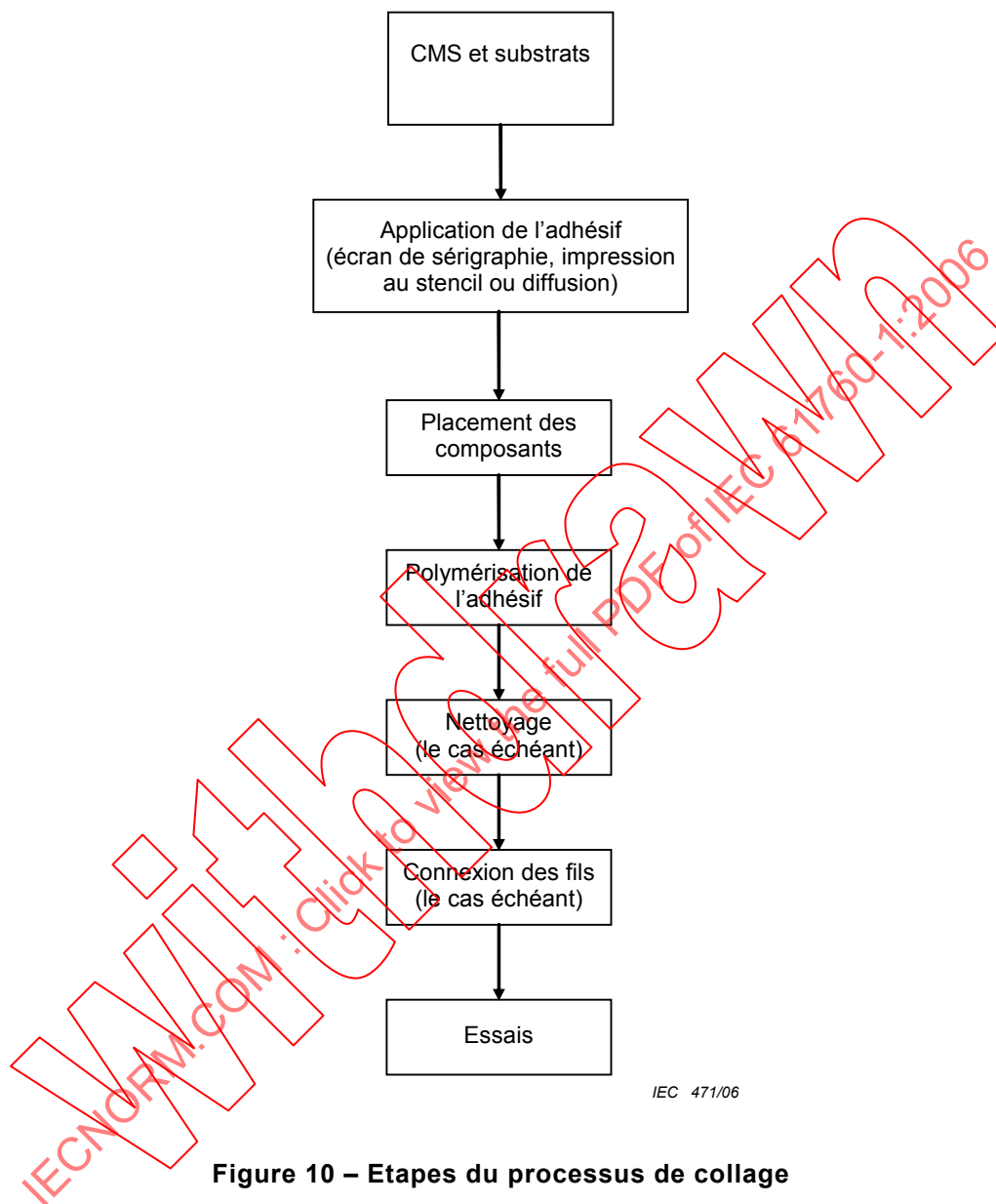


IEC 1 073/98

Figure 9 – Etapes du processus de brasage

5.1.2 Montage par collage

Les étapes d'un processus de production dépendent de la méthode de montage utilisée. La Figure 10 présente un schéma type.



IEC 471/06

Figure 10 – Etapes du processus de collage

5.2 Fixation du composant sur le substrat avant brasage

Les composants peuvent être fixés sur le substrat avant le brasage en utilisant soit un adhésif soit la crème à braser appliquée.

Un traitement thermique est utilisé pour durcir l'adhésif, par exemple, 120 °C pendant 30 min en processus discontinu, ou 150 °C pendant 120 s en processus continu.

Les durées et températures de préséchage de la crème à braser dépendent du type de crème à braser utilisé.

5.3 Méthodes de montage

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour monter les composants sur le substrat. La liste des méthodes énumérées ci-dessous n'est pas exhaustive.

5.3.1 Réaliser le brasage par fusion

a) Refusion en phase vapeur

Cette méthode fait appel au brasage en vapeur saturée et est également appelée brasage en phase vapeur. Ce processus peut être utilisé comme système discontinu (système à deux vapeurs) ou comme système à vapeur continu simple. Les deux systèmes peuvent exiger également un préchauffage des sous-ensembles afin de prévenir les chocs thermiques ainsi que d'autres effets indésirables.

Des exemples types de profils température/temps de l'ensemble du processus sont présentés à la Figure 11 pour le brasage avec brasures SnPb contenant du plomb et à la Figure 12 pour le brasage avec brasure SnAgCu sans plomb. L'équipement spécifique utilisé exerce une influence sur le profil obtenu, notamment le type de préchauffage et le fait de savoir si une puissance calorifique contrôlée de la vapeur est ou non utilisée.

b) Brasage par convection d'air forcé

Il s'agit de la méthode de brasage par refusion la plus courante où la plus grande partie de l'énergie de chauffage du sous-ensemble est puisée dans le gaz (air ou gaz inerte ou mélange des deux). Une faible partie de l'énergie peut être tirée du rayonnement infrarouge direct. Aucun contact avec les ensembles n'a lieu pendant le chauffage.

Les paramètres suivants exercent une influence sur la température du composant, générant ainsi des différences de température entre les différents composants sur un substrat et entre les différentes parties des composants (par exemple entre la borne et la surface supérieure du composant):

- durée et puissance thermique d'entrée;
- masse du composant;
- taille du composant;
- taille du substrat;
- densité d'implantation et effet de masquage;
- spectre de longueur d'onde de la source de rayonnement;
- coefficient d'absorption des surfaces;
- rapport de l'énergie de rayonnement et de convection.

Attention: Les petits composants ont tendance à chauffer davantage que des composants plus grands dans les mêmes conditions de processus et ce phénomène peut conduire à un dépassement des conditions de résistance à la chaleur de brasage.

Des exemples types de profils température/temps de l'ensemble du processus sont présentés à la Figure 13 pour le brasage avec brasures SnPb contenant du plomb et à la Figure 14 pour le brasage avec brasure SnAgCu sans plomb (voir NOTE). Le profil type représente la température de la borne d'un composant de taille moyenne. La température la plus basse de la borne sur un substrat assemblé doit être supérieure à la ligne limite inférieure du processus afin de garantir de bons joints de brasage.

NOTE L'expérience du brasage SnAgCu augmente rapidement au moment de la rédaction de la présente norme. Par conséquent, des modifications de ce profil type peuvent être prévues.

La température maximale, mesurée sur la surface supérieure d'un composant, ne doit pas dépasser la limite maximale du processus afin d'éviter la détérioration des composants en raison d'une chaleur supérieure à la résistance du composant par rapport à la spécification de la chaleur de brasage. Selon les facteurs indiqués à l'alinéa ci-dessous, la température maximale mesurée à la surface supérieure de chaque composant est différente. La limite supérieure du processus indiquée aux Figures 13 et 14 représente une limite supérieure pour les composants de petite taille.