

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61760-1

Première édition
First edition
1998-08

Technique du montage en surface –

Partie 1:

**Méthode de normalisation pour la spécification
des composants montés en surface (CMS)**

Surface mounting technology –

Part 1:

**Standard method for the specification
of surface mounting components (SMDs)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61760-1:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61760-1

Première édition
First edition
1998-08

Technique du montage en surface –

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

Surface mounting technology –

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

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Définitions.....	12
4 Exigences générales	16
4.1 Contenu des spécifications.....	16
4.2 Déclaration de l'aptitude au processus de brasage.....	16
4.3 Emballage et marquage de l'emballage	16
4.4 Marquage des composants.....	16
4.5 Stockage.....	16
4.6 Encombrement des composants.....	16
4.7 Contraintes mécaniques.....	18
4.8 Informations nécessaires à la commande.....	18
5 Identification des conditions de processus d'assemblage.....	20
5.1 Généralités	20
5.2 Placement.....	20
5.3 Fixation du composant sur le substrat avant brasage.....	20
5.4 Méthodes de brasage.....	22
5.5 Nettoyage (le cas échéant).....	24
5.6 Dépose et/ou remplacement des CMS.....	26
5.7 Conditions particulières de manipulation.....	26
6 Conditions de référence	26
6.1 Processus de brasage, profils température/temps	26
6.2 Classification	32
6.3 Ensemble de référence des conditions de nettoyage de sous-ensemble.....	32
7 Essais.....	32
7.1 Généralités	32
7.2 Brasage	34
7.3 Résistance aux forces mécaniques	36
7.4 Résistance au solvant de nettoyage	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 General requirements	17
4.1 Contents of specifications	17
4.2 Declaration of soldering process suitability	17
4.3 Packaging and packaging marking	17
4.4 Component marking	17
4.5 Storage	17
4.6 Component outline	17
4.7 Mechanical stress	19
4.8 Ordering information	19
5 Identification of assembly process conditions	21
5.1 General	21
5.2 Placement	21
5.3 Securing the component on the substrate prior to soldering	21
5.4 Soldering methods	23
5.5 Cleaning (if applicable)	25
5.6 Removal and/or replacement of SMDs	27
5.7 Special handling conditions	27
6 Reference conditions	27
6.1 Soldering processes, temperature/time profiles	27
6.2 Classification	33
6.3 Reference set of assembly cleaning conditions	33
7 Tests	33
7.1 General	33
7.2 Soldering	35
7.3 Resistance to mechanical forces	37
7.4 Resistance to cleaning solvent	39

Tableau 1 – Classification des CMS en termes d'essais et de processus de brasage.....	32
Tableau 2 – Procédures de nettoyage de base	32
Tableau 3 – Conditions d'immersion selon les processus à simuler	36
Tableau 4 – Conditions d'immersion pour la brasabilité (mouillage et retrait de mouillage) et la dissolution de la métallisation.....	36
Figure 1 – Etapes de fabrication	20
Figure 2 – Brasage en phase vapeur, système discontinu avec préchauffage – Profil température/temps (température des terminaisons)	28
Figure 3 – Brasage en phase vapeur, système en ligne avec préchauffage – Profil température/temps (température des terminaisons)	28
Figure 4 – Soudage par infrarouge, soudage par convection forcée de gaz – Profil température/temps (température des terminaisons)	30
Figure 5 – Brasage double vague – Profil température/temps (température des terminaisons)	30
Figure A.1 – Exemples d'immersion pour essais de brasabilité	44
Figure A.2 – Composants à sorties en L.....	48
Figure A.3 – Composants à sorties en J.....	48
Figure A.4 – Composants parallélépipédiques ou cylindriques	48
Figure A.5 – Composants à sorties rectangulaires	48
Figure A.6 – Composants à sorties en bout.....	48
Annexe A (normative) Méthodes d'essai de brasage	40

Table 1 – SMD classification related to tests and soldering processes.....	33
Table 2 – Basic cleaning procedures.....	33
Table 3 – Immersion conditions related to processes to be simulated.....	37
Table 4 – Immersion conditions for solderability (wetting and dewetting) and dissolution of metallization	37
Figure 1 – Manufacturing steps.....	21
Figure 2 – Vapour phase soldering, batch system with preheating – Temperature/time profile (terminal temperature)	29
Figure 3 – Vapour phase soldering, in-line system with preheating – Temperature/time profile (terminal temperature)	29
Figure 4 – Infrared soldering, forced gas convection soldering – Temperature/time profile (terminal temperature)	31
Figure 5 – Double wave soldering – Temperature/time profile (terminal temperature)	31
Figure A.1 – Examples of immersion for solderability testing.....	45
Figure A.2 – Components with gull-wing leads	49
Figure A.3 – Components with J-leads	49
Figure A.4 – Cubic or cylindrical components.....	49
Figure A.5 – Components with rectangular leads.....	49
Figure A.6 – Components with butt leads.....	49
Annex A (normative) Test methods for soldering.....	41

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 CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
91/134/FDIS	91/145/RVD

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61760-1 has been prepared by IEC technical committee 91: Surface mounting technology.

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

FDIS	Report on voting
91/134/FDIS	91/145/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

INTRODUCTION

Les spécifications relatives aux composants électroniques ont été traditionnellement développées au sein de chaque famille de composants, en choisissant les essais d'environnement à partir de la CEI 60068 ainsi que d'autres publications CEI et ISO, en reconnaissant que tous les composants, une fois installés dans un équipement, doivent satisfaire à certains critères.

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

Quelle que soit leur famille, tous les composants du même côté d'un substrat sont susceptibles d'être soumis au même processus de soudage initial (voir le schéma en 5.1).

Le but de la présente norme est de fournir les exigences relatives au processus d'assemblage. L'objectif est atteint en deux étapes.

La première étape consiste à définir les conditions du processus de référence comme étant représentatives d'un groupe de processus d'assemblage.

La seconde étape fournit les exigences supplémentaires résultant de ces conditions de processus de référence.

Il est nécessaire d'inclure dans le système d'assurance de la qualité de la CEI l'aptitude d'un composant à supporter un processus d'assemblage particulier. Cet objectif ne peut être atteint qu'en définissant des essais appropriés aux divers processus d'assemblage. Cela exige une classification des composants selon leur aptitude à un processus d'assemblage particulier.

La classification des composants pour montage en surface est fondée sur des processus d'assemblage selon les conditions du processus de référence définies dans la présente norme. Pour chaque classe, les essais et exigences appropriés sont fournis.

Il incombe au fabricant de déclarer qu'un composant donné est un composant pour montage en surface et d'en indiquer la classe, donnée dans la spécification particulière ainsi que les procédures d'essai appropriées choisies à partir de la présente norme.

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. Il est admis que ces composants soient soumis aux mêmes conditions de processus que les CMS et il convient que les rédacteurs de spécifications désirant inclure dans les spécifications particulières une évaluation de l'aptitude des composants non montés en surface à supporter des conditions de montage en surface, utilisent les classifications et essais de la présente norme.

INTRODUCTION

Traditionally, specifications for electronic components have been developed within each component family, with environmental tests being selected from IEC 60068 and other IEC and ISO publications in an acknowledgement that all components, once in an equipment, satisfy certain criteria.

The introduction and increasing use of surface mounting techniques make it necessary to extend the traditional requirements to those arising from the assembly processing.

Irrespective of component family, all components on the same side of a substrate are likely to be submitted to the same initial soldering process (see flow chart in 5.1).

It is the purpose of this standard to give the requirements of the assembly processes. This is achieved in two steps.

The first step is the definition of reference process conditions as representative of a group of assembly processes.

In the second step, the additional requirements arising from these reference process conditions are given.

There is a need to include the ability of a component to withstand a particular assembly process in the IEC quality assessment system. Such a target can only be achieved by defining appropriate tests relevant to the various assembly processes. This calls for a classification of components according to their suitability for a particular assembly process.

The classification of surface mounting components is based on assembly processes according to the reference process conditions defined in this standard. For each class the appropriate tests and requirements are given.

It is the responsibility of the manufacturer to state whether a component is a surface mounting component and to give its class, which is given in the detail specification together with the appropriate test procedures selected from this standard.

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 submitted to the same process conditions as the SMDs, and specifications writers wishing to include in detail specifications an assessment of the ability of non-surface mounting components to withstand surface mounting conditions should use the classifications and tests of this standard.

TECHNIQUE DU MONTAGE EN SURFACE –

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

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 qui doit être utilisé lors de l'élaboration de spécifications de composants.

L'objectif est de pouvoir assembler et monter sur un substrat des CMC de différentes natures (passif, actif), conformes à la présente norme et à la norme du composant appropriée, au moyen d'un processus de brasage commun. A cette fin, il convient que les composants soient classés en fonction des sévérités du processus pour lequel ils sont conçus.

La présente norme s'applique à tous les composants électroniques couverts par le Système CEI qui nécessitent d'être évalués lorsqu'il est en termes d'application au montage en surface.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60062:1992, *Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs*

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

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:1983, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation*
Amendement 2 (1991)

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 60068-2-58:1989, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Td: Soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de soudage des composants pour montage en surface (CMS)*

CEI 60068-2-69:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Te: Essai de brasabilité des composants électroniques pour la technologie de montage en surface par la méthode de la balance de mouillage*

SURFACE MOUNTING TECHNOLOGY –

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

1 Scope

This International Standard gives a reference set of process conditions and related test conditions to be used when compiling component specifications.

The objective is that SMDs of different natures (passive, active), conforming to this standard and to the appropriate component standard, can be assembled and mounted on a substrate by the use of a common soldering process. To this end, the components should be classified according to the severities of the process for which they are designed.

This standard applies to all electronic components covered by the IEC system which require an assessment with respect to their application to surface mounting.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60062:1992, *Marking codes for resistors and capacitors*

IEC 60068 (all parts), *Environmental testing*

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*
Amendment 2 (1991)

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

IEC 60068-2-58:1989, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Td: Solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMDs)*

IEC 60068-2-69:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mounting technology by the wetting balance method*

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

CEI 60194:1988, *Termes et définitions concernant les circuits imprimés*

CEI 60249-2 (toutes les spécifications), *Matériaux de base pour circuits imprimés – Partie 2: Spécifications*

CEI 60249-2-4:1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Partie 2: Spécifications – Spécification n° 4: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, de qualité courante*

CEI 60249-2-5:1987, *Matériaux de base pour circuits imprimés – Partie 2: Spécifications – Spécification n° 5: Feuille de tissu de verre époxyde recouverte de cuivre, d'inflammabilité définie (essai de combustion verticale)*

CEI 60286 (toutes les parties), *Emballage de composants pour opérations automatisées*

CEI 60286-3:1991, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 3: Emballage des composants sans fils de sortie en bandes continues*

CEI 60286-4:1997, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 4: Magasins chargeurs pour composants électroniques moulés de forme E et G*

CEI 60286-5:1995, *Emballage de composants pour opérations automatisées – Partie 5: Supports matriciels*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes ainsi que celles de la CEI 61194 s'appliquent.

NOTE – L'utilisation du terme «puce» est déconseillée en technique du montage en surface. Il convient que la CEI utilise soit «CMS», soit «composant pour montage en surface».

3.1

adhésif

substance telle que colle ou ciment utilisée pour coller les objets les uns aux autres. Pour le montage en surface, un adhésif époxyde est utilisé pour coller les CMS au substrat.

3.2

force de centrage

force dynamique exercée sur les faces latérales du corps du composant et/ou des terminaisons d'un composant lors de son alignement mécanique dans un équipement de placement. En général, il est tenu compte de la valeur maximale.

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

3.5

dissolution de la métallisation

perte ou enlèvement du métal ou du revêtement en alliage métallique pendant l'exposition à l'alliage en fusion

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

IEC 60194:1988, *Terms and definitions for printed circuits*

IEC 60249-2 (all specifications), *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications*

IEC 60249-2-4:1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade*

IEC 60249-2-5:1987, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications – Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)*

IEC 60286 (all parts), *Packaging of components for automatic handling*

IEC 60286-3:1991, *Packaging of components for automatic handling – Part 3: Packaging of leadless components on continuous tapes*

IEC 60286-4:1997, *Packaging of components for automatic handling – Part 4: Stick magazines for electronic components encapsulated in packages of form E and G*

IEC 60286-5:1995, *Packaging of components for automatic handling – Part 5: Matrix trays*

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply as do those of IEC 61194.

NOTE – Use of the term "chip" is deprecated as a surface mounting term. The IEC should use either "SMD" or "surface mounting component".

3.1

adhesive

a substance such as glue or cement used to stick objects together. In surface mounting an epoxy adhesive is used to stick SMDs to the substrate.

3.2

centering force

dynamic force exerted on the side faces of the component body and/or the terminations of a component during its mechanical alignment in a placement equipment. Normally, the maximum value is considered.

3.3

coplanarity

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

3.4

dewetting

a condition that results when molten solder coats a surface, then recedes, to leave irregularly shaped mounds of solder that are separated by areas covered with a thin film of solder

3.5

dissolution of metallization

the loss or removal of metal or metal alloy coating during exposure to molten solder

3.6

attitude d'immersion

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

3.7

protocole de Montréal

accord signé par les gouvernements nationaux, lors d'une réunion à Montréal, au Canada, pour minimiser l'utilisation des produits chimiques dangereux pour la couche d'ozone

3.8

force de préhension

force dynamique exercée sur la face supérieure et inférieure du corps du composant lorsqu'il est retiré de son support de conditionnement (tel que bande ou plateau). En général, il est tenu compte de la valeur maximale.

3.9

force de placement

force dynamique exercée sur la face supérieure et inférieure du corps du composant. Celle-ci apparaît dans la période entre le premier contact du composant avec le substrat (ou la pâte ou l'adhésif, etc.) et le moment où le composant est au repos. En général, il est tenu compte de la valeur maximale.

3.10

plan de siège

surface sur laquelle un composant est posé

3.11

ménisque de brasure

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

3.12

brasabilité

mesure quantitative de l'aptitude d'une surface à mouiller avec un alliage en fusion

3.13

résistance à la chaleur de brasage

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

3.14

substrat

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

3.15

dispositif pour montage en surface

composant électronique conçu pour être monté sur des plots ou des pistes à la surface de l'impression conductrice d'un substrat

3.16

mouillage

phénomène physique d'un liquide généralement en contact avec un solide à la surface duquel la tension superficielle du liquide a été réduite de sorte que le liquide coule et établit un étroit contact avec toute la surface du substrat par une couche très mince

3.6**immersion attitude**

the geometrical positioning of an object when immersed in a solder bath

3.7**Montreal protocol**

an agreement signed by governments of nations, at a meeting held in Montreal, Canada, to minimize the use of ozone-depleting chemicals

3.8**pick-up force**

dynamic force exerted on the component body – generally the top face – and seating plane of the component body during the pick-up of the component from its packaging medium (such as tape or tray). Normally, the maximum value is considered.

3.9**placement force**

dynamic force exerted on the component body – generally the top face – and seating plane of the component body. This occurs in the period between the moment of first contact of the component with the substrate (or paste or adhesive, etc.) and the moment at which the component has come to rest. Normally, the maximum value is considered.

3.10**seating plane**

the surface on which a component rests

3.11**solder meniscus**

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

3.12**solderability**

a quantitative measure of the ability of a surface to wet with a solder alloy

3.13**soldering heat, resistance to**

the ability of a component to withstand the heat transferred to it by the soldering process

3.14**substrate**

the basic material which forms the support structure of an electronic circuit

3.15**surface mounting device**

an electronic component designed for mounting onto pads or tracks on the surface of a conductive pattern of a substrate

3.16**wetting**

a physical phenomenon of liquids, usually in contact with solids, wherein the surface tension of the liquid has been reduced so that the liquid flows and makes intimate contact in a very thin layer over the entire substrate surface

4 Exigences générales

4.1 Contenu des spécifications

Lorsqu'une spécification générique ou une spécification intermédiaire couvre des types de CMC, il convient qu'elle comporte les exigences données en 4.2 à 4.8 ci-dessous, ainsi que les essais et exigences correspondants choisis parmi ceux de l'article 7.

4.2 Déclaration de l'aptitude au processus de brasage

Une spécification particulière ou une spécification intermédiaire relative aux composants destinés à l'application pour montage en surface doit indiquer la classification du composant selon 6.2.

4.3 Emballage et marquage de l'emballage

Lorsque les composants destinés à des applications CMS sont fournis sur bandes en bobines, en magasins chargeurs, sur supports ou en vrac, les spécifications doivent exiger que les emballages soient conformes à la série de la CEI 60286.

Lorsqu'on utilise un marquage par code à barres pour l'emballage externe des CMS, le code doit être le code à barres 39 (MIL-STD-1189A) qui doit décrire le composant sans aucune ambiguïté (en cours d'étude). Le codage doit comprendre les informations suivantes:

- a) fabricant;
- b) identification du composant (y compris le type d'emballage);
- c) date codée (voir la CEI 60062) ou numéro de lot,
- d) quantité.

Outre les exigences de la spécification du composant correspondante, le marquage doit comprendre la classification du montage en surface.

Les spécifications du composant doivent indiquer les exigences relatives aux informations alphanumériques ou codées et doivent indiquer les exigences de marquage qui ne concernent pas spécifiquement la technique du montage en surface.

4.4 Marquage des composants

Les spécifications doivent prescrire que le marquage du composant spécifié doit rester lisible après l'essai spécifié en 7.4.2. Cet essai doit être effectué après l'essai de résistance à la chaleur de brasage applicable à la catégorie choisie.

4.5 Stockage

Les composants stockés en l'état de réception et d'emballage doivent rester aptes au brasage et au processus de montage pendant au moins 12 mois après livraison, dans des conditions atmosphériques normales (voir 5.3.1 de la CEI 60068-1).

Les composants doivent satisfaire aux exigences de brasabilité fournies en 7.2.

4.6 Encombrement des composants

Le composant doit avoir une surface supérieure appropriée facilitant la préhension au moyen d'une tête d'aspiration.

La zone prévue pour la préhension ne doit pas présenter d'obstacles aux outils de préhension.

4 General requirements

4.1 Contents of specifications

When a generic or sectional specification covers SMD types, it should contain requirements as given in 4.2 to 4.8 below, together with the appropriate tests and requirements selected from clause 7.

4.2 Declaration of soldering process suitability

A sectional or detail specification for components intended for surface mounting applications shall state the component classification according to 6.2.

4.3 Packaging and packaging marking

Specifications shall require that, where components for SMD applications are supplied in tapes on reels, in stick magazines, on trays or in bulk, the packages be in accordance with the IEC 60286 series.

Where bar code marking is used for the outer packaging of SMDs, the code shall be bar code 39 (MIL-STD-1189A) which shall give an unambiguous description of the component (under consideration). The coded information shall include the following:

- a) manufacturer;
- b) component identification (including packaging type);
- c) date code (see IEC 60062) or batch number;
- d) quantity.

In addition to the requirements of the relevant component specification, the marking shall include the surface mounting classification.

Component specifications shall state requirements for alphanumerical or coded information and shall specify those marking requirements not related specifically to surface mounting technology.

4.4 Component marking

Specifications shall require that the specified component marking shall remain legible after being subjected to the test specified in 7.4.2. This test shall be carried out after the soldering heat test relevant to the selected category.

4.5 Storage

Components stored in the as-received condition and packaging shall retain solderability and processability after delivery for a minimum of 12 months in standard atmospheric conditions (see 5.3.1 of IEC 60068-1).

Components shall meet the solderability requirements given in 7.2.

4.6 Component outline

An appropriate upper component surface area is required to facilitate pick-up using a vacuum head.

The area provided for pick-up shall be such that there are no obstructions for the pick-up tools.

Si le composant est conçu pour être collé sur le substrat, la surface inférieure du composant (à l'exclusion des terminaisons) doit être capable de retenir l'adhésif appliqué.

Pour les corps de composants qui doivent être collés, la distance d'isolement entre la surface inférieure du composant et le plan de siège doit être spécifiée. La spécification particulière doit indiquer la distance d'isolement maximale en fonction de la taille du composant. Cependant, la distance d'isolement maximale ne doit pas dépasser 0,3 mm.

Ceci s'applique uniquement au type de composant à faible distance d'isolement qui nécessite un collage par adhésif et non au type à distance d'isolement importante. Pour les types à distance d'isolement importante, la distance d'isolement maximale peut dépasser 0,3 mm mais ne doit pas dépasser 0,6 mm.

Pour les dispositifs multibroches destinés au brasage par refusion, la coplanarité des surfaces inférieures de toutes les terminaisons et la distance d'isolement doivent être fournies dans la spécification particulière conformément à 2.5 de la CEI 60191-6.

La position des terminaisons doit s'inscrire dans le modèle fourni dans la spécification particulière.

Le modèle doit se rapporter aux caractéristiques de référence du corps données dans la spécification particulière.

La spécification particulière pour les composants sans fils de sortie doit donner, à titre d'information, le coefficient de dilatation thermique type, tel qu'il est mesuré aux extrémités des terminaisons du composant, au moins dans les sens X et Y.

4.7 Contraintes mécaniques

Les composants doivent supporter les contraintes suivantes appliquées par la machine de placement ou la flexion du substrat:

- force de préhension: (à l'étude);
- force de centrage: (à l'étude);
- force de placement: (à l'étude);
- contrainte de flexion: (voir 7.3.2).

Du fait des difficultés rencontrées pour mesurer ces forces, elles ne sont pas mesurées dans la pratique. Il n'existe pas encore d'essai approprié.

4.8 Informations nécessaires à la commande

Outre les exigences données dans la spécification de composants correspondante, les informations nécessaires à la commande doivent comprendre la classification du CMS selon 6.2.

If the component is intended to be glued to the substrate, the lower surface of the component (excluding terminations) shall be capable of retaining applied adhesive.

The clearance of component bodies which have to be glued between the lower component surface and the seating plane shall be specified. The detail specification shall state the maximum clearance according to the size of the component. The maximum, however, shall not exceed 0,3 mm.

This applies only to low-stand-off types requiring adhesive gluing and not to high-stand-off types. For high-stand-off types, the maximum clearance may exceed 0,3 mm but shall not exceed 0,6 mm.

For multipin devices intended for reflow soldering, the coplanarity of the lower surfaces of all terminations and the stand-off height shall be given in the detail specification according to 2.5 of IEC 60191-6.

The position of the terminations shall be within the pattern given in the detail specification.

The pattern shall be referenced to the datum reference features of the body given in the detail specification.

The detail specification for leadless components shall give for information purposes the typical thermal coefficient of expansion as measured at the extremes of the terminations of the component, at least in the X and Y directions.

4.7 Mechanical stress

Components shall withstand the following stresses applied by placement machinery or the bending of the substrate:

- pick-up force: (under consideration);
- centering force: (under consideration);
- placement force: (under consideration);
- bending stress: (see 7.3.2).

Due to the difficulties in measuring these forces, they are not measured in practice. No suitable test exists yet.

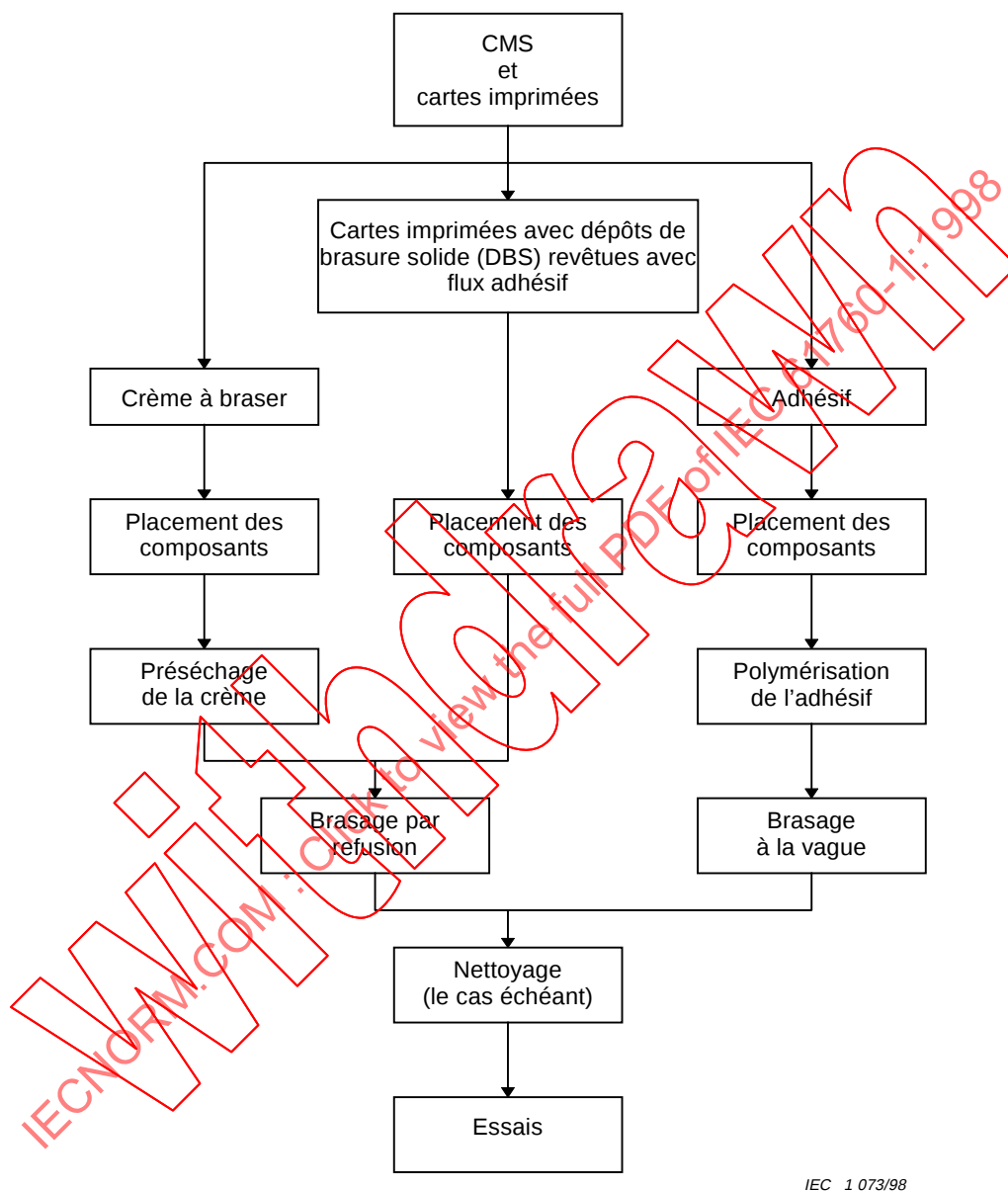
4.8 Ordering information

In addition to the requirements given in the relevant component specification, the ordering information shall include the SMD classification according to 6.2.

5 Identification des conditions de processus d'assemblage

5.1 Généralités

Les étapes d'une méthode de production donnée dépendent de la méthode de brasage utilisée. Un schéma type est fourni à la figure 1.



IEC 1 073/98

Figure 1 – Etapes de fabrication

5.2 Placement

Les composants doivent supporter les contraintes données en 4.7.

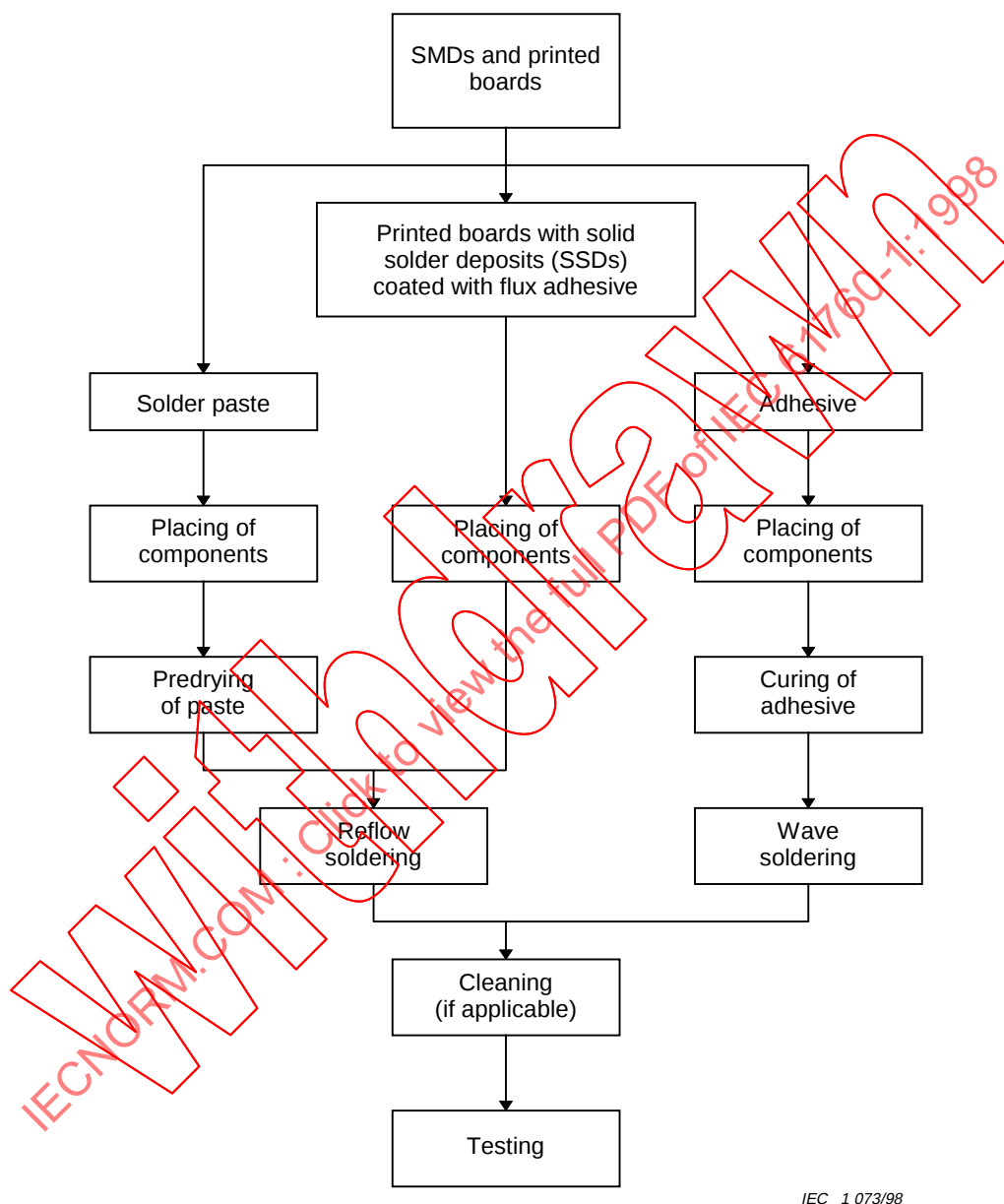
5.3 Fixation du composant sur le substrat avant brasage

Il est admis de fixer les composants sur le substrat avant le brasage en utilisant soit un adhésif soit la crème à braser appliquée.

5 Identification of assembly process conditions

5.1 General

The steps of a production method depend on the soldering method used. A typical flow chart is given in figure 1.



IEC 1 073/98

Figure 1 – Manufacturing steps

5.2 Placement

Components shall withstand the stresses given in 4.7.

5.3 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 the applied solder paste.

La polymérisation de l'adhésif implique un traitement thermique: 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.

5.4 Méthodes de brasage

Il existe plusieurs méthodes de brasage des composants sur le substrat. La liste des méthodes énumérées ci-dessous n'est pas exhaustive.

5.4.1 Méthodes de brasage par refusion

a) Refusion en phase vapeur

Le brasage en vapeur saturée est également appelé brasage en phase vapeur. Ce processus est utilisé comme système discontinu (système à deux vapeurs) et comme système à vapeur continu simple. Les deux systèmes peuvent comporter également un préchauffage des sous-ensembles afin de prévenir les chocs thermiques ainsi que d'autres effets indésirables.

Des exemples typiques de profils température/temps de l'ensemble du processus sont indiqués dans les figures 2 et 3.

b) Brasage par refusion infrarouge

Dans le brasage par refusion par rayonnement infrarouge (IR), le chauffage s'effectue sans contact et l'énergie de chauffage du sous-ensemble est obtenue par rayonnement infrarouge direct et par convection.

Le taux de chauffage dans un four à infrarouge dépend des coefficients d'absorption des surfaces de matériaux et des différentes masses thermiques des composants par rapport à la surface des zones accessibles aux rayonnements infrarouges.

La température des composants dans un four à infrarouge, avec une combinaison de rayonnements et de convections, est mal définie. Les mesures de la température peuvent être effectuées en relevant la température d'un produit défini pendant son passage dans le four.

Attention: Les températures de petits composants, brasés en association à des composants de grande dimension, peuvent dépasser la température limite de 260 °C, soit la température utilisée lors de l'essai de résistance à la chaleur de brasage.

Les paramètres qui affectent la température interne du composant sont les suivants:

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

Des exemples typiques de profils température/temps de l'ensemble du processus ainsi que les paramètres d'influence sont donnés dans la figure 4.

The curing of adhesive involves a temperature treatment: for instance, 120 °C for 30 min in a batch process, or 150 °C for 120 s in a continuous process.

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

5.4 Soldering methods

There are several methods in use to solder devices onto the substrate. The list hereafter is not exhaustive.

5.4.1 Reflow soldering methods

a) Vapour phase reflow

Soldering in a saturated vapour is also called condensation soldering. This soldering process is used as a batch system (dual vapour system) and as a continuous single vapour system. Both systems may also include a preheating of the assemblies to prevent high temperature shock and other undesirable effects.

Typical examples of temperature/time profiles of the entire process are given in figures 2 and 3.

b) Infrared reflow

In the reflow soldering by infrared (IR) radiation, the heating is contact-free and the energy for heating the assembly is derived from direct infrared radiation and from convection.

The heating rate in an IR-furnace depends on the absorption coefficients of the material surfaces and on the different components' thermal masses in relation to the surface area that is accessible to IR radiation.

The temperature of the components in an IR-furnace, with a mixture of radiation and convection, is ill-defined. Temperature measurements may be performed by measuring the temperature of a defined product while it is transported through the furnace.

Warning: Temperatures of small components, soldered in combination with larger ones, may exceed the test limit of 260 °C which is used in testing resistance to soldering heat.

Parameters influencing the internal temperature of the component are as follows:

- time and power;
- mass of the component;
- component size;
- substrate size;
- absorption coefficient of the surfaces;
- package density and shadowing;
- wavelength spectrum of the radiation source;
- ratio of radiated and converted energy.

Typical examples of temperature/time profiles of the entire process and the influencing parameters are given in figure 4.

c) Brasage par convection de gaz forcé

Il s'agit d'une méthode de brasage par refusion où la plus grande partie de l'énergie de chauffage du sous-ensemble est puisée dans la convection du gaz (air ou gaz inerte ou mélange des deux). Une faible partie de l'énergie peut être tirée du rayonnement infrarouge direct, mais cette méthode est beaucoup moins sélective pour le composant et les propriétés du substrat que celle du brasage infrarouge, et les conditions de brasage sont mieux définies.

d) Brasage par refusion à la plaque chaude

Il n'y a aucune classification de CMS pour ce processus à l'heure actuelle.

e) Brasage au laser

Il n'y a aucune classification de CMS pour ce processus à l'heure actuelle (à l'étude).

f) Brasage à la barre chaude

Il s'agit d'une méthode de brasage utilisant des outils à température contrôlée (électrode thermique, barre chaude) pour effectuer des joints brasés. Il n'y a aucune classification de CMS pour ce processus à l'heure actuelle.

5.4.2 Méthodes de brasage à la vague

En brasage à la vague le premier flux est appliqué puis séché, puis deux vagues de brasure en fusion sont régénérées en continu, tandis que les substrats à braser sont déplacés dans un sens donné sur la crête de la vague. Ce type de soudure peut avoir lieu dans une atmosphère inerte.

Des exemples typiques de profils température/temps de l'ensemble du processus sont donnés à la figure 5.

5.4.3 Autres méthodes de brasage

Fer à souder

Ce processus est difficile à contrôler. S'il est utilisé, il faut s'assurer que les conditions sont choisies de façon à ne pas affecter la fiabilité. Il n'y a aucune classification de CMS pour ce processus à l'heure actuelle (à l'étude).

5.5 Nettoyage (le cas échéant)

Si les substrats sont nettoyés après brasage, les méthodes suivantes peuvent être appliquées:

- nettoyage liquide (liquide en ébullition ou avec agitation ultrasonique);
- nettoyage liquide (en bain plus vapeur);
- nettoyage par pulvérisation.

On doit éviter d'utiliser des produits de nettoyage interdits par le protocole de Montréal.

Les résonances apparaissant pendant l'agitation ultrasonique risquent d'entraîner des contraintes excessives sur les composants.

a) Liquide

Le substrat à nettoyer est plongé dans un agent de nettoyage. Pour plus de détails, voir le tableau 2.

c) Forced gas convection soldering

This is a reflow soldering method where the greatest part of the energy for heating the assembly is derived from gas (air or inert gas or a mixture of both) convection. A minor part of the energy may be derived from direct infrared radiation, but this method is much less selective for the component and substrate properties than infrared soldering, and the soldering conditions are better defined.

d) Hotplate reflow soldering

There is no SMD classification for this process at the moment.

e) Laser soldering

There is no SMD classification for this process at the moment (under consideration).

f) Hot bar soldering

This is a soldering method which uses temperature-controlled tools (thermode) for making soldered joints. There is no SMD classification for this process at the moment.

5.4.2 Wave soldering methods

In wave soldering the first flux is applied and dried, then two continuously replenished waves of molten solder are generated, while the substrates to be soldered are moved in one direction across the crest of the wave. This soldering can take place in inert atmosphere.

Typical examples of temperature/time profiles of the entire process are given in figure 5.

5.4.3 Other soldering methods

Iron soldering

This process is difficult to control. If used, care shall be taken that the conditions are selected in such a way that reliability is not affected. There is no SMD classification for this process at the moment (under consideration).

5.5 Cleaning (if applicable)

If the substrates are cleaned after soldering, the following methods may be applied:

- liquid (boiling or with ultrasonic agitation);
- liquid (as a bath plus vapour);
- spray cleaning.

The cleaning materials prohibited by the Montreal protocol shall be avoided.

Resonances occurring during ultrasonic agitation may lead to an overstress for the components.

a) Liquid

The substrate to be cleaned is dipped in a cleaning agent. For details see table 2.

b) Nettoyage du substrat par ultrasons

Les substrats sont placés dans un agent de nettoyage qui est agité par vibrations ultrasoniques. Pour plus de détails, voir le tableau 2. La spécification particulière applicable peut indiquer si un composant est apte au nettoyage par ultrasons.

c) Vapeur

De la vapeur de nettoyage se condense sur le substrat. Pour plus de détails, voir le tableau 2.

d) Nettoyage par pulvérisation

Le liquide de nettoyage est pulvérisé sur le substrat. Pour plus de détails, voir le tableau 2.

5.6 Dépose et/ou remplacement des CMS

Le présent paragraphe décrit les processus qui peuvent être utilisés pendant la dépose et le remplacement des CMS.

Les étapes à suivre lors de cette opération sont les suivantes:

- enlèvement du revêtement conformé (si nécessaire);
- nettoyage (si nécessaire);
- fluxage (et éventuellement application de brasure);
- chauffage des joints brasés au moyen d'électrodes thermiques périphériques, diffuseur de gaz chaud ou autres moyens;
- dépose du composant;
- nettoyage (si nécessaire);
- ajout de la crème à braser (si nécessaire);
- placement du nouveau composant;
- fluxage;
- brasage;
- nettoyage (si nécessaire).

NOTE – Un composant déposé ne devrait pas être réutilisé avant de s'être assuré que le processus de dépose n'affecte pas la fiabilité du substrat et du composant. Il n'y a pas de classification de CMS pour ce processus.

5.7 Conditions particulières de manipulation

Il est quelquefois nécessaire d'effectuer un préconditionnement des composants tel que la précuison des composants. Si ce type de traitement particulier est nécessaire, il doit être spécifié par le fabricant des composants. Des essais spéciaux sont en cours d'étude dans les groupes de travail correspondants chargés des composants. Il convient d'appliquer des précautions d'ordre général contre la sensibilité électrique ou électrostatique pour les dispositifs sensibles à l'électricité statique (ESD) et les matériaux d'emballage.

6 Conditions de référence

6.1 Processus de brasage, profils température/temps

Les figures ci-après sont destinées à fournir à l'utilisateur des CMS une base lui permettant d'évaluer l'aptitude d'un composant donné à un processus de brasage donné.

Les figures 2 à 5 illustrent des profils température/temps des terminaisons du composant pour cinq processus de brasage communément utilisés; ces profils constituent la base de classification donnée en 6.2. Le profil température/temps pour la surface du composant peut être différent.

b) Ultrasonic substrate cleaning

Substrates are placed into a cleaning agent which is agitated by ultrasonic vibration. For details see table 2. The relevant detail specifications may indicate whether a component is suitable for ultrasonic cleaning.

c) Vapour

A cleaning vapour condenses on the substrate. For details see table 2.

d) Spray

Cleaning liquid is sprayed onto the substrate. For details see table 2.

5.6 Removal and/or replacement of SMDs

This subclause indicates the processes which can be used during the removal and replacement of SMDs.

The steps to be followed in this operation are as follows:

- removal of conformal coating (if necessary);
- cleaning (if necessary);
- fluxing (and possibly application of solder);
- heating of the soldered joints using circumferential thermodes, hot gas nozzle or other means;
- removal of the component;
- cleaning (if necessary);
- addition of solder paste (if necessary);
- placing of the new component;
- fluxing;
- soldering;
- cleaning (if necessary).

NOTE – A removed component should not be reused without ensuring that the removal process does not impair the reliability of the substrate and the component. There is no SMD classification for this process.

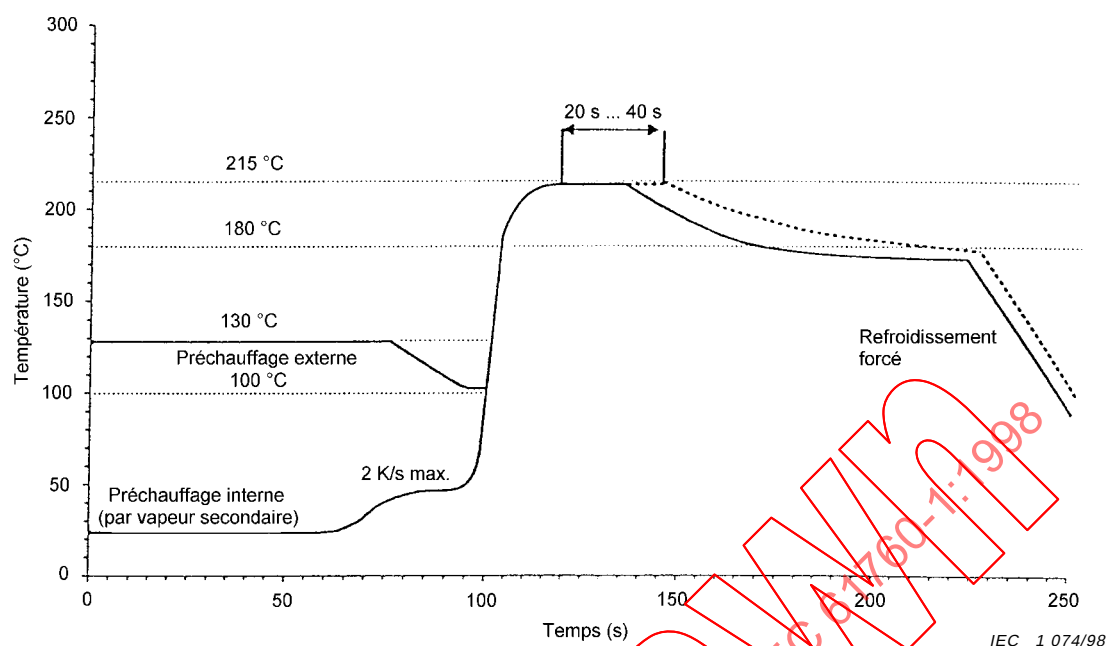
5.7 Special handling conditions

Sometimes it is necessary to apply preconditioning, such as prebaking, to the components. The need for this type of special treatment shall be specified by the components manufacturer. Special tests are under consideration by relevant component working groups. General precautions against electrical or electrostatic sensitivity should be applied with respect to electrostatically sensitive devices (ESDs) and packaging material.

6 Reference conditions**6.1 Soldering processes, temperature/time profiles**

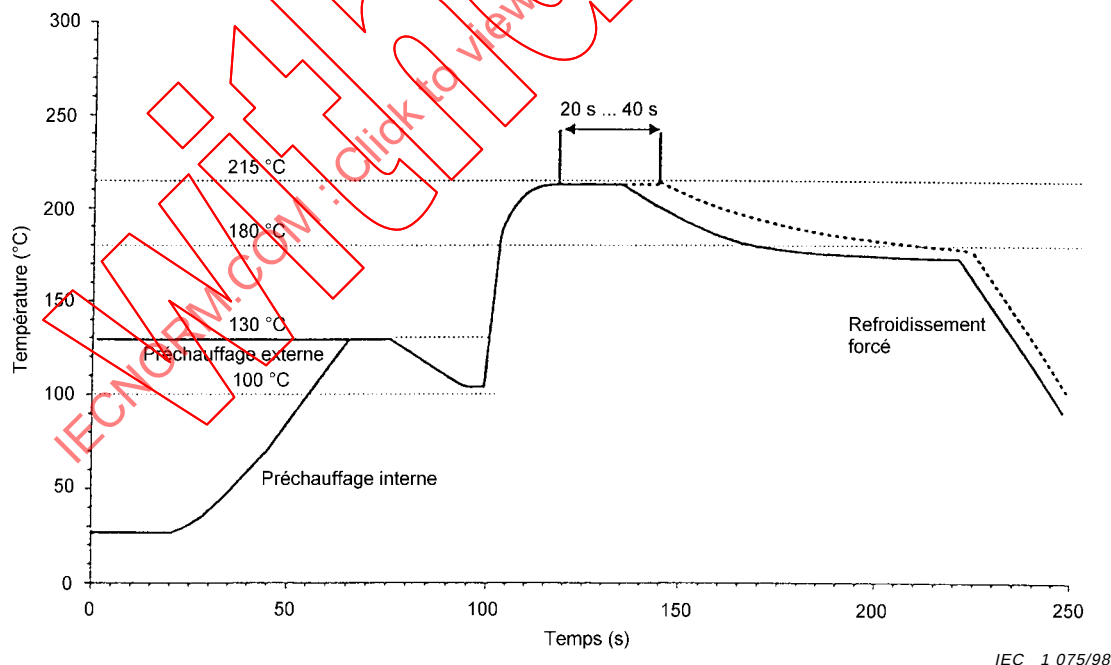
The following figures are intended to provide the user of SMDs with a basis for the evaluation of the capability of a given component in a given soldering process.

Figures 2 to 5 show component terminal temperature/time profiles for five commonly used soldering processes, which have been used as a basis for the classification in 6.2. The time/temperature profile for the surface of the component may be different.



Ligne continue: processus type
Ligne en pointillé: limites du processus

Figure 2 – Brasage en phase vapeur, système discontinu avec préchauffage – Profil température/temps (température des terminaisons)



Ligne continue: processus type
Ligne en pointillé: limites du processus

Figure 3 – Brasage en phase vapeur, système en ligne avec préchauffage – Profil température/temps (température des terminaisons)

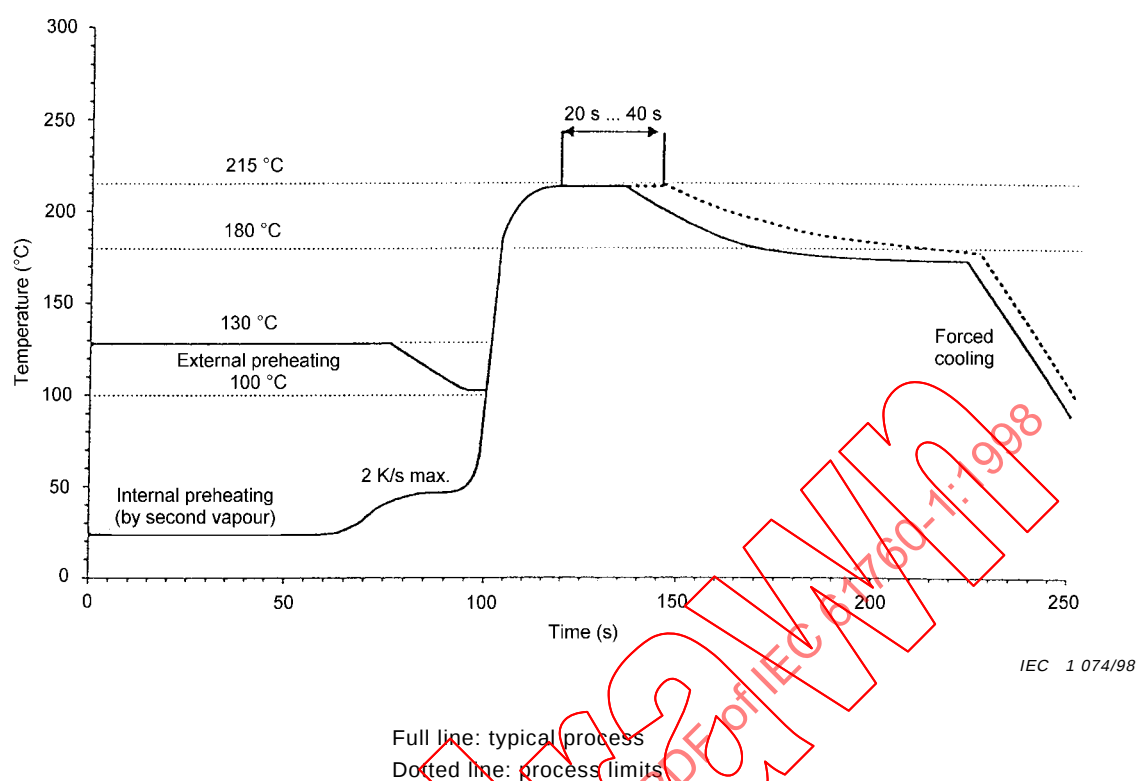


Figure 2 – Vapour phase soldering, batch system with preheating – Temperature/time profile (terminal temperature)

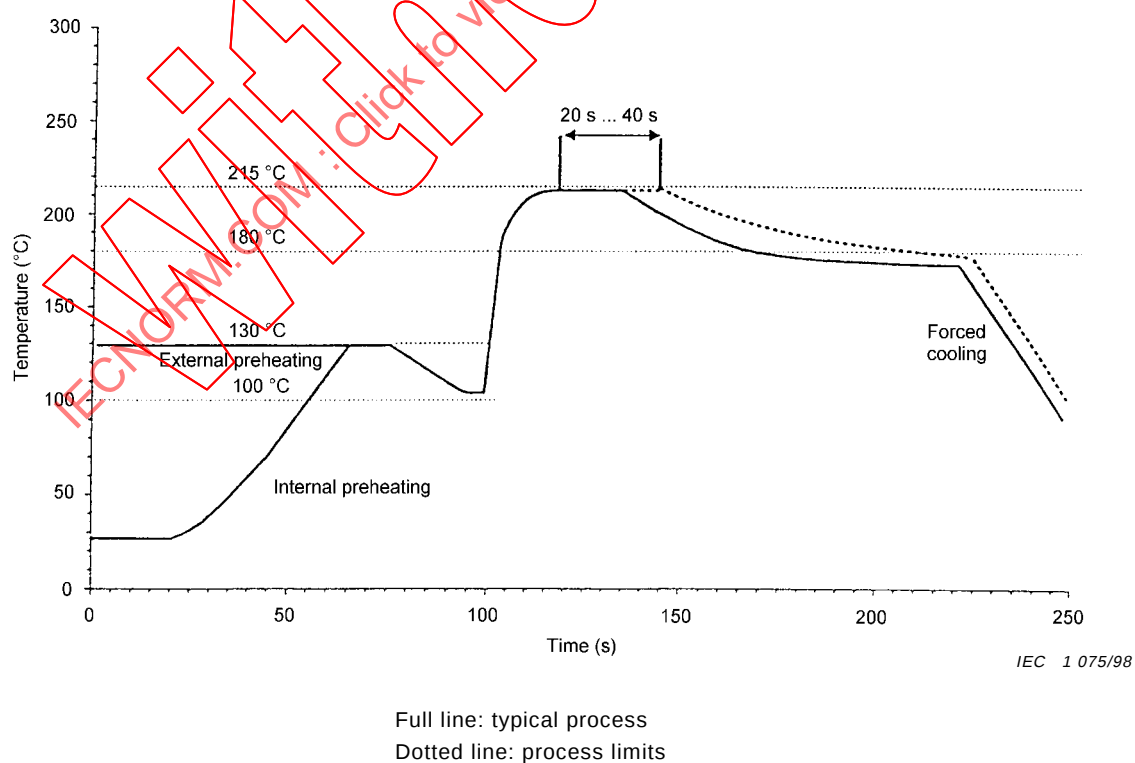
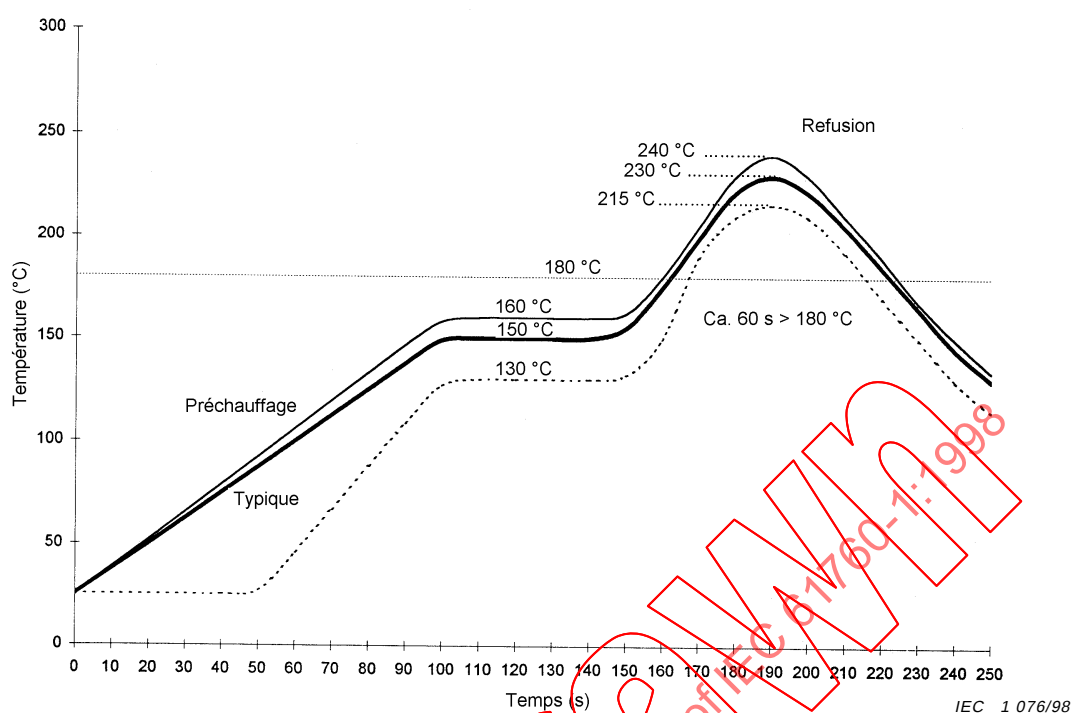


Figure 3 – Vapour phase soldering, in-line system with preheating – Temperature/time profile (terminal temperature)



La mesure de la planche, des différences de composition du pâte de soudure et l'appareil étant utilisé requerraient des déviations du temps de préchauffage et de la température de point de soudage.

Ligne continue: processus type
Ligne en pointillé: limites du processus

Figure 4 – Soudage par infrarouge, soudage par convection forcée de gaz – Profil température/temps (température des terminaisons)

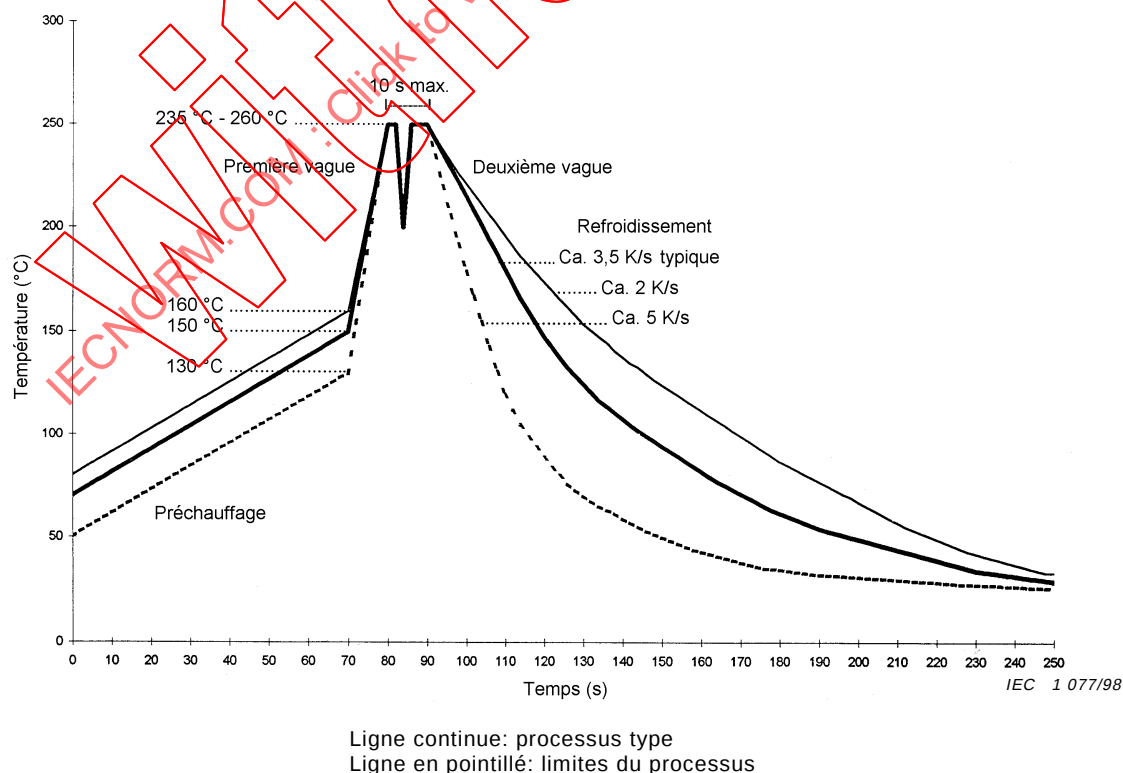
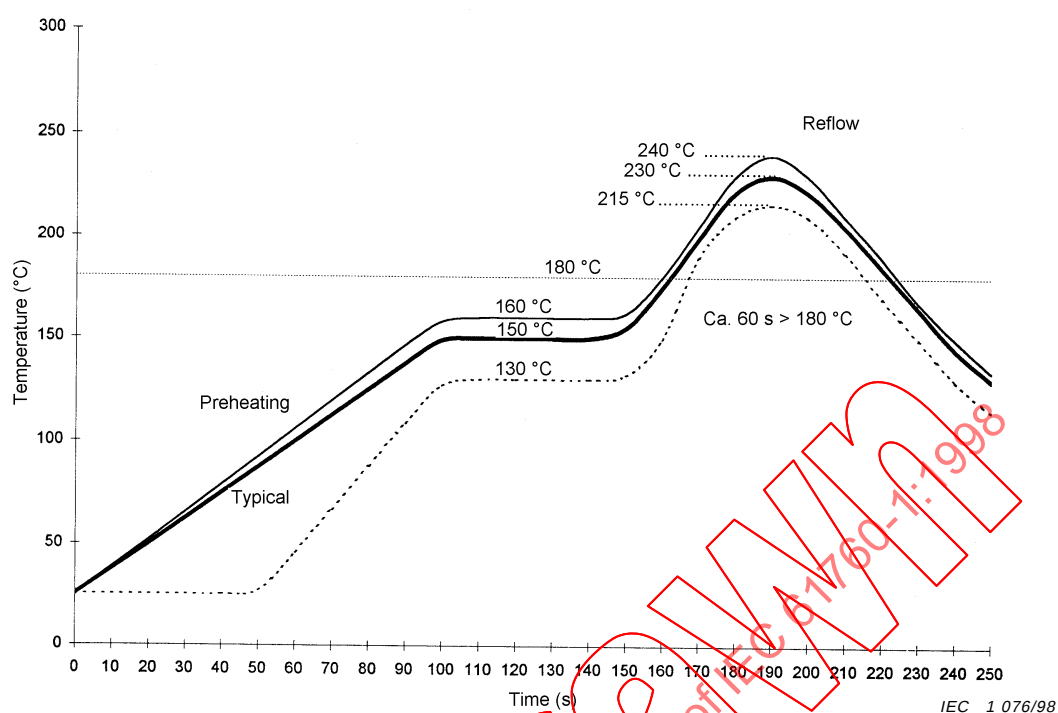


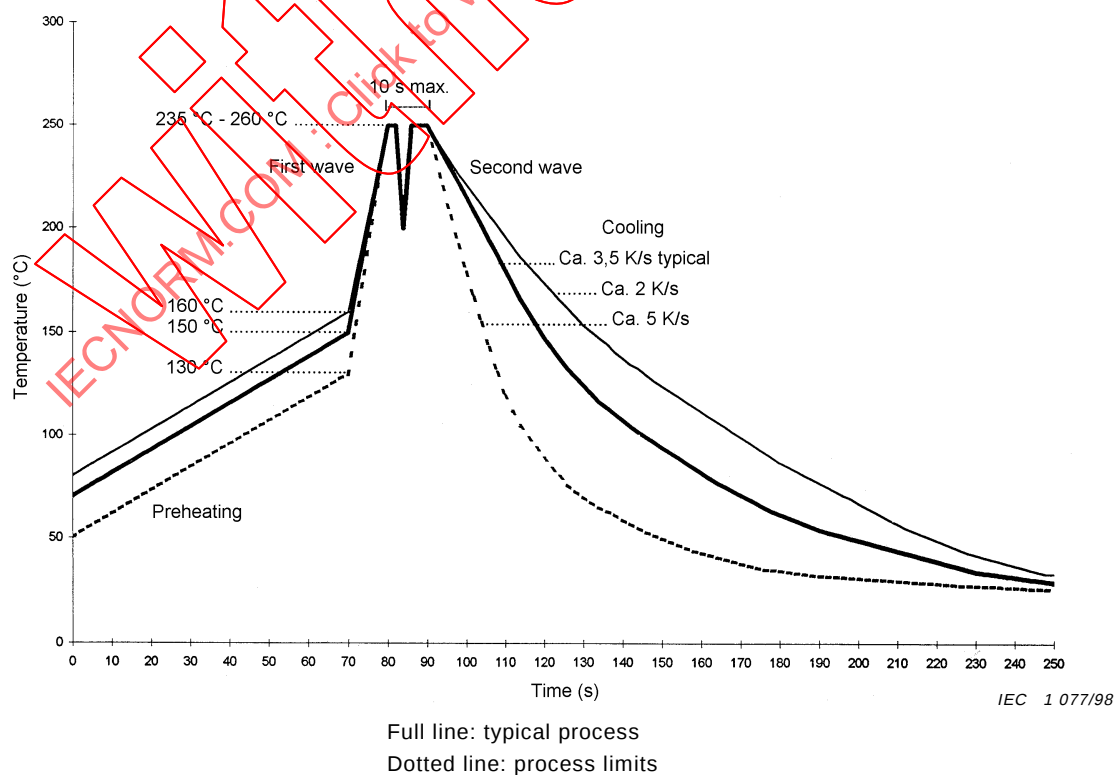
Figure 5 – Brasage double vague – Profil température/temps (température des terminaisons)



The size of the board, differences in solder paste composition and equipment being used may require deviations in preheating times and soldering peak temperatures.

Full line: typical process
Dotted line: process limits

Figure 4 – Infrared soldering, forced gas convection soldering – Temperature/time profile (terminal temperature)



Full line: typical process
Dotted line: process limits

Figure 5 – Double wave soldering – Temperature/time profile (terminal temperature)

6.2 Classification

Les conditions de référence pour le brasage de 6.1 ont été utilisées pour la classification des composants.

Le tableau 1 donne la classification des CMS selon l'aptitude du composant à supporter les processus de brasage (de référence). La catégorie d'essai fait référence aux sévérités d'essai déductibles, illustrées dans le tableau 3.

Tableau 1 – Classification des CMS en termes d'essais et de processus de brasage

Classe	Processus de brasage	Catégorie d'essai
A	Phase vapeur, infrarouge ¹⁾ , double vague, convection de gaz forcé	1 et 2 ²⁾
B	Phase vapeur	2
C	Double vague, infrarouge ¹⁾	1
D	Convection de gaz forcé	3
¹⁾ En général, le brasage par infrarouge est couvert, à condition que la contrainte thermique pendant le brasage ne dépasse pas la capacité thermique du composant vérifiée par cette catégorie. Pour des paramètres ayant une influence sur la température des composants pendant le brasage, voir 5.4. ²⁾ A ne pas appliquer consécutivement si ces essais sont effectués sur les mêmes pièces.		

6.3 Ensemble de référence des conditions de nettoyage de sous-ensemble

Tableau 2 – Procédures de nettoyage de base

Processus		Conditions	Liquide de nettoyage ¹⁾
Liquide	Ebullition	40 °C – 80 °C/4 min	Eau
	Avec agitation ultrasonique	25 °C – 40 °C/2 min 10 W/l – 30 W/l 25 kHz – 40 kHz	Alcool isopropylique (propane 201)
	Vapeur	80 °C/30 s	Alcool éthylique
	Pulvérisation	45 °C/16 bar	Terpènes
¹⁾ Les matériaux de nettoyage interdits par le protocole de Montréal doivent être évités.			

Le liquide de nettoyage peut contenir différents additifs. Lorsque c'est possible, l'alcool isopropyle doit être utilisé, conformément à l'amendement 1 de la CEI 60068-2-45.

Les résonances apparaissant pendant l'agitation ultrasonique risquent d'entraîner des contraintes excessives sur les composants.

7 Essais

7.1 Généralités

Les méthodes d'essai données en 7.2 et suivantes doivent être spécifiées pour utilisation lorsque le montage des composants en surface doit être assuré, sauf indication contraire dans la spécification générique ou la spécification intermédiaire applicable. Dans tous les cas, les conditions d'essai données dans le tableau 1 pour la classification de CMS sont obligatoires.

Les spécifications applicables doivent énumérer les informations à fournir pour satisfaire aux exigences de la présente norme.

6.2 Classification

The reference soldering conditions in 6.1 were used to derive the classification for components.

Table 1 gives this SMD classification according to the ability of the component to withstand the (reference) soldering processes. The test category refers to the deduced test severities shown in table 3.

Table 1 – SMD classification related to tests and soldering processes

Class	Soldering process	Test category
A	Vapour phase, infrared ¹⁾ , double wave, forced gas convection	1 and 2 ²⁾
B	Vapour phase	2
C	Double wave, infrared ¹⁾	1
D	Forced gas convection	3
¹⁾ Generally, infrared soldering is covered provided that the temperature stress during soldering is not beyond the thermal capability of the component verified by this category. For parameters influencing the temperature of components during soldering, see 5.4. ²⁾ Not to be applied in direct sequence if performed on the same parts.		

6.3 Reference set of assembly cleaning conditions

Table 2 – Basic cleaning procedures

Process		Conditions	Cleaning liquid ¹⁾
Liquid	Boiling	40 °C – 80 °C / 4 min	Water
	With ultrasonic agitation	25 °C – 40 °C / 2 min 10 W/l – 30 W/l 25 kHz – 40 kHz	Isopropyl alcohol (propane 201)
	Vapour	80 °C / 30 s	Ethyl alcohol
	Spray	45 °C / 16 bar	Terpenes
¹⁾ The cleaning materials prohibited by the Montreal protocol shall be avoided.			

The cleaning liquid may include various additives. According to IEC 60068-2-45, amendment 1, isopropyl alcohol shall be used whenever possible.

Resonances occurring during ultrasonic agitation may lead to an overstress for the components.

7 Tests

7.1 General

The test methods given in 7.2 and further in the text shall be specified for use where it is required that the surface mounting application of components be assessed, unless otherwise specified in the relevant generic specification or sectional specification. In any case, the test conditions given in table 1 for the SMD classification are mandatory.

Relevant specifications shall list the information to be given to meet the requirements of this standard.

7.2 Brasage

Les équipements, les matériaux, les procédures et les critères d'évaluation pour les essais de brasage sont basés sur les méthodes d'essai données dans la CEI 60068-2-58. Les paragraphes 7.2.1 à 7.2.4 de la présente norme contiennent, sur les points importants, des déviations par rapport aux conditions et critères d'essai de la CEI 60068-2-58, parce que, comme expliqué dans l'introduction, il est nécessaire d'avoir une classification des CMS selon leur aptitude à supporter les différents procédés de brasage.

Les catégories d'essai relatives aux conditions d'essai pour les processus à simuler sont données en 7.2.4. Une copie des chapitres applicables de la CEI 60068-2-58 comprenant en détail les déviations de la présente norme est donnée en annexe A.

7.2.1 Brasabilité

a) Vieillissement accéléré

Les conditions d'essai de vieillissement accéléré sont données dans la CEI 60068-2-20.

Lorsqu'il s'agit de simuler le stockage des composants dans des conditions atmosphériques normales pendant au moins 12 mois, un vieillissement accéléré avant l'essai de brasage doit être effectué selon l'une des conditions suivantes:

- stockage en chaleur sèche, à 155 °C pendant 4 h pour les matériaux à base de cuivre ou alliage de cuivre (diffusion cuivre/zone de composé intermétallique). (16 h sont spécifiées dans la CEI 60068-2-20, mais 4h simulent mieux, pour les CMS, l'exigence de la durée de stockage de 12 mois);
- vieillissement à la vapeur pendant 4 h pour d'autres finitions (afin de simuler les processus d'oxydation).

NOTE – Non applicable pour les fournitures en flux rendu.

b) Mouillage

Utiliser la méthode du bain d'alliage en fusion et l'évaluation des articles A.5 et A.6. Pour les conditions d'immersion, voir 7.2.4. Pour les critères d'acceptation, voir A.6.4.1.

c) Retrait de mouillage

Utiliser la méthode du bain d'alliage en fusion et l'évaluation des articles A.5 et A.6. Pour les conditions d'immersion, voir 7.2.4. Pour les critères d'acceptation, voir A.6.4.2.

7.2.2 Résistance à la chaleur de brasage

a) Equipement, matériau et conditions d'essai

Utiliser la méthode du bain d'alliage en fusion et l'évaluation des articles A.5 et A.6. Pour les conditions d'immersion, voir 7.2.4.

b) Préconditionnement

Les composants sensibles au choc thermique doivent être preconditionnés. Le preconditionnement doit être clairement indiqué dans les spécifications concernées.

7.2.3 Résistance à la dissolution de la métallisation

Utiliser la méthode du bain d'alliage en fusion et l'évaluation des articles A.5 et A.6. Pour les conditions d'immersion, voir 7.2.4.

7.2 Soldering

Equipment, materials, procedures and evaluation criteria for solderability tests are based on test methods given in IEC 60068-2-58. Because, as explained in the introduction, there is a need for a classification of SMDs according to their ability to withstand different soldering processes, subclauses 7.2.1 to 7.2.4 of this standard contain deviations on important points from the test conditions and criteria of IEC 60068-2-58.

Test categories related to test conditions for processes to be simulated are given in 7.2.4. A copy of the relevant chapters of IEC 60068-2-58 including, in detail, the deviations of this standard is given in annex A.

7.2.1 Solderability

a) Accelerated ageing

Test conditions for accelerated ageing are given in IEC 60068-2-20.

When simulating storage of components in standard atmospheric conditions for a minimum of 12 months, accelerated ageing prior to the soldering test shall be performed using one of the following conditions:

- dry heat storage at 155 °C for 4 h for copper or copper alloy based materials (diffusion copper/intermetallic zone). (In IEC 60068-2-20, 16 h are specified, but for SMDs 4 h simulate better the 12 months storage time requirement);
- steam ageing for 4 h for other finishes (to simulate oxidation processes).

NOTE – Not applicable for just-in-time supplies.

b) Wetting

Use solder bath method and evaluation of clauses A.5 and A.6. For immersion conditions, see 7.2.4. For acceptance criteria, see A.6.4.1.

c) Dewetting

Use solder bath method and evaluation of clauses A.5 and A.6. For immersion conditions, see 7.2.4. For acceptance criteria, see A.6.4.2.

7.2.2 Resistance to soldering heat

a) Equipment, material and test conditions

Use solder bath method and evaluation of clauses A.5 and A.6. For immersion conditions, see 7.2.4.

b) Preconditioning

Components sensitive to thermal shock shall be preconditioned. This conditioning shall be clearly defined in the relevant specifications.

7.2.3 Resistance to dissolution of metallization

Use solder bath method and evaluation of clauses A.5 and A.6. For immersion conditions, see 7.2.4.

7.2.4 Conditions d'immersion

a) Résistance à la chaleur de brasage

Tableau 3 – Conditions d'immersion selon les processus à simuler

Catégorie d'essai	Conditions d'immersion		Processus simulé
	°C	s	
1	260 ± 5	10 ± 1	Double vague (infrarouge) ¹⁾
2	215 ± 3	40 ± 1	Phase vapeur
3	235 ± 5	10 ± 1	Convection de gaz forcé

¹⁾ Pour le processus par infrarouge, voir le tableau 1.

b) Brasabilité et résistance à la dissolution de la métallisation

Tableau 4 – Conditions d'immersion pour la brasabilité (mouillage et retrait de mouillage) et la dissolution de la métallisation

Propriétés soumises à l'essai	Conditions d'immersion		Processus simulé
	°C	s	
Mouillage	235 ± 5	2 ± 0,2	Vague
	215 ± 3	3 ± 0,3	Infrarouge Phase vapeur Convection de gaz forcé
Retrait de mouillage	260 ± 5	5 ± 0,5	Infrarouge Phase vapeur Vague Convection de gaz forcé
Résistance à la dissolution de la métallisation ³⁾	260 ± 5	30 ± 1 ¹⁾	Tous les procédés ²⁾

¹⁾ La spécification applicable peut prescrire un degré moindre de résistance à la dissolution en précisant une durée d'immersion de 10 s ou 20 s.

²⁾ Voir A.8.3 b).

³⁾ La méthode d'essai applicable doit être effectuée sur les terminaisons du composant.

7.3 Résistance aux forces mécaniques

7.3.1 Forces de préhension et de placement

Essai à l'étude afin de vérifier les prescriptions de 4.5.

7.3.2 Essai de flexion du substrat

Utiliser la CEI 60068-2-21, amendement 2.

7.3.3 Essai de cisaillement

Utiliser la CEI 60068-2-21, amendement 2.

7.2.4 Immersion conditions

a) Resistance to soldering heat

Table 3 – Immersion conditions related to processes to be simulated

Test category	Immersion conditions		Simulated process
	°C	s	
1	260 ± 5	10 ± 1	Double wave (infrared) ¹⁾
2	215 ± 3	40 ± 1	Vapour phase
3	235 ± 5	10 ± 1	Forced gas convection

¹⁾ For infrared soldering, see table 1.

b) Solderability and resistance to dissolution of metallization

Table 4 – Immersion conditions for solderability (wetting and dewetting) and dissolution of metallization

Property tested	Immersion conditions		Simulated process
	°C	s	
Wetting	235 ± 5	2 ± 0,2	Wave
	215 ± 3	3 ± 0,3	Infrared Vapour phase Forced gas convection
Dewetting	260 ± 5	5 ± 0,5	Infrared Vapour phase Wave Forced gas convection
Resistance to dissolution of metallization ³⁾	260 ± 5	30 ± 1 ¹⁾	All processes ²⁾

¹⁾ The relevant specification may prescribe a lower grade of resistance to dissolution by specifying an immersion time of 10 s or 20 s.

²⁾ See A.8.3 b).

³⁾ The relevant test method shall be applied to the terminations of the component.

7.3 Resistance to mechanical forces

7.3.1 Pick-up, placement and centering forces

Test under consideration to verify the requirements of 4.5.

7.3.2 Substrate bending test

Use IEC 60068-2-21, amendment 2.

7.3.3 Shear test

Use IEC 60068-2-21, amendment 2.

7.4 Résistance au solvant de nettoyage

Les composants doivent être soumis à l'essai XA de la CEI 60068-2-45 en appliquant les conditions détaillées données ci-dessous.

7.4.1 Résistance du composant au solvant de nettoyage

- a) Solvant à utiliser: voir 3.1.2 de la CEI 60068-2-45; alcool isopropylique recommandé.
- b) Température du solvant: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, sauf indication contraire dans la spécification applicable.
- c) Epreuve: méthode 2 (sans frottement);
- d) Durée de reprise: 48 h, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

7.4.2 Résistance du marquage au solvant de nettoyage

- a) Solvant à utiliser: voir 3.1.2 de la CEI 60068-2-45, alcool isopropylique recommandé.
- b) Température du solvant: $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, sauf indication contraire dans la spécification applicable.
- c) Epreuve: méthode 1 (avec frottement).
- d) Matériau de frottement: tampon de coton hydrophile
- e) Durée de reprise: non applicable, sauf indication contraire dans la spécification particulière.

7.4 Resistance to cleaning solvent

The components shall be subjected to test XA of IEC 60068-2-45, with the details given hereafter.

7.4.1 Component resistance to cleaning solvent

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

7.4.2 Marking resistance to cleaning solvent

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

Annexe A **(normative)**

Méthodes d'essai de brasage

Le texte de la présente annexe est essentiellement une reproduction des chapitres applicables de la CEI 60068-2-58.

Toute dérogation par rapport à la CEI 60068-2-58 est indiquée par soulignement du texte correspondant.

A.1 Objet

Fournir une procédure normalisée afin de déterminer la brasabilité, la résistance à la dissolution de la métallisation et la résistance à la chaleur de brasage des composants montés en surface (CMS) (appelés ci-après spécimens). La procédure utilise un bain d'alliage en fusion et est applicable uniquement aux spécimens conçus pour résister à une immersion de courte durée dans un bain d'alliage en fusion.

A.2 Description générale

Après avoir été plongé dans le flux, le spécimen est immergé dans le bain ou posé à la surface de l'alliage en fusion dans des conditions spécifiées. L'évaluation de la brasabilité, de la résistance à la dissolution de la métallisation et de la résistance à la chaleur de brasage est effectuée visuellement. Des procédures quantitatives d'évaluation de la qualité du brasage sont à l'étude.

La présente norme s'utilise conjointement à la CEI 60068-1.

A.3 Définitions

Les termes utilisés sont généralement définis dans les CEI 60068-1, 60068-2-20 et 60068-2-58.

A.4 Préconditionnement des spécimens

A.4.1 Le spécimen doit être soumis à l'essai dans le même état qu'à la réception. On doit veiller à ce qu'il ne puisse pas être contaminé par contact avec les doigts ou de toute autre manière.

A.4.2 Pour le vieillissement accéléré, voir 7.2.1 a).

A.4.3 Pour le preconditionnement, voir 7.2.2 b).

A.5 Equipement et matériaux

A.5.1 Bain d'alliage

Pour assurer la corrélation entre les diverses méthodes d'essai, la composition, en masse, du bain d'alliage en fusion doit être de 60 % d'étain et 40 % de plomb conformément à l'annexe B de la CEI 60068-2-20.

Annex A (normative)

Test methods for soldering

The text of this annex is basically a reproduction of the relevant chapters of IEC 60068-2-58.

Any deviations from IEC 60068-2-58 are indicated by underlining.

A.1 Object

To provide a standard procedure for determining the solderability, resistance to dissolution of metallization and resistance to soldering heat of surface mounted devices (SMDs) (hereinafter referred to as "specimens"). The procedure uses a solder bath and is applicable only to specimens designed to withstand short-term immersion in molten solder.

A.2 General description

After immersion in flux the specimen is immersed in or floated on molten solder under specified conditions. Assessment of solderability, resistance to dissolution of metallization and resistance to soldering heat is done visually. Quantitative procedures for evaluation of the quality of soldering are under consideration.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60068-1.

A.3 Definitions

The terms used are generally as defined in IEC 60068-1, IEC 60068-2-20 and IEC 60068-2-58.

A.4 Preconditioning of specimen

A.4.1 The specimen shall be tested in the as-received condition. Care shall be taken that no contamination, by contact with the fingers or by other means, occurs.

A.4.2 For accelerated ageing, see 7.2.1 a).

A.4.3 For preconditioning, see 7.2.2 b).

A.5 Equipment and materials

A.5.1 Solder

To provide correlation between the various test methods, the solder composition shall be 60 % tin, 40 % lead by mass, according to annex B of IEC 60068-2-20.

A.5.2 Flux

Le flux *non activé conforme aux prescriptions* de 4.6.2 ou 6.6.1 de la CEI 60068-2-20 *doit être utilisé.*

A.5.3 Bain d'alliage en fusion

Les dimensions du bain d'alliage en fusion doivent satisfaire aux prescriptions de 4.6.1 de la CEI 60068-2-20.

A.6 Procédure

Des spécimens différents doivent être utilisés pour chaque essai.

A.6.1 Fixation du spécimen

Le spécimen doit être maintenu au moyen d'une petite pince en acier inoxydable comme illustré en figure A.1. Les mâchoires de la pince ne doivent être en aucun point en contact avec les zones à examiner. Le spécimen doit être maintenu par la pince pendant l'opération de fluxage et pendant l'immersion dans le bain d'alliage en fusion. Pour les boîtiers non couverts par la figure A.1 ou des composants fabriqués en matériaux sensibles à la pression, la spécification correspondante doit indiquer les informations applicables.

A.6.2 Fluxage

Le spécimen doit être complètement immergé dans le flux et retiré lentement. Toute goutte de flux en excès doit être retirée à l'aide d'un papier absorbant.

A.6.3 Immersion dans le bain d'alliage en fusion

Pour le préchauffage, voir 7.2.2 b).

A.6.3.1 Durée et température

La durée et la température d'immersion doivent être choisies à partir des tableaux 3 et 4.

La pellicule d'oxyde en surface du bain d'alliage en fusion doit être retirée juste avant l'immersion. La vitesse d'immersion doit être de $25 \text{ mm/s} \pm 2,5 \text{ mm/s}$. Le temps de maintien en immersion totale est donné dans le tableau 4.

A.5.2 Flux

The *non-active* flux according to the requirements of 4.6.2 or 6.6.1 of IEC 60068-2-20 shall be used.

A.5.3 Solder bath

The solder bath dimensions shall comply with the requirements of 4.6.1 of IEC 60068-2-20.

A.6 Procedure

Separate specimens shall be used for each test.

A.6.1 Clamping

The specimen shall be placed in a small stainless steel clip as shown in figure A.1. No part of the clip jaws shall make contact with the areas to be examined. The specimen shall remain in the clip while being fluxed and dipped in solder. For component packages not covered by figure A.1 or components made of pressure-sensitive material the relevant specification shall give the appropriate information.

A.6.2 Fluxing

The specimen shall be completely immersed in the flux and withdrawn slowly. Any drops of excess flux shall be removed by contact with absorbent paper.

A.6.3 Solder immersion

For preheating, see 7.2.2 b).

A.6.3.1 Duration and temperature

The duration and temperature of immersion shall be selected from tables 3 and 4.

The oxide film on the surface of the solder bath shall be skimmed off immediately before immersion. The immersion speed shall be 25 mm/s $\pm$ 2,5 mm/s. The dwell time at full immersion is given in table 4.

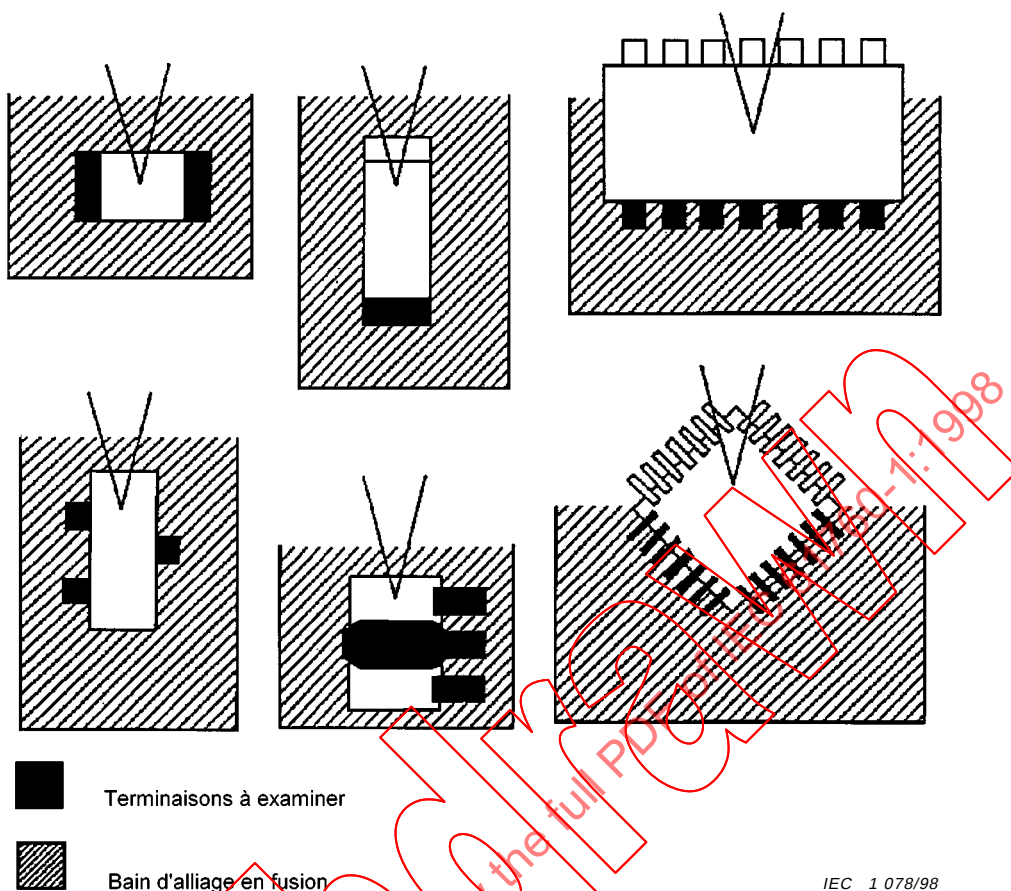


Figure A.1 – Exemples d'immersion pour l'essai de brasabilité

A.6.3.2 Attitude

Deux attitudes d'immersion sont admises.

Attitude A: pour la plupart des spécimens, les zones à examiner doivent être immergées à au moins 2 mm sous les ménisques de brasure (mais pas à une profondeur plus grande que nécessaire, voir la figure A.1) le plan de référence étant en position verticale, ou 45° pour des composants à quatre fils de sorties. Pour les dispositifs multibroches, un trempage vertical est nécessaire pour éviter le chevauchement de l'alliage.

Attitude B: pour certains spécimens (voir A.8.3 c)), le spécimen peut être posé à la surface du bain d'alliage en fusion, uniquement lorsqu'il s'agit de vérifier la résistance à la chaleur de brasage. Pour les essais de résistance à la chaleur de brasage, les spécimens peuvent être soit posés sur la surface de l'alliage en fusion soit totalement immergés, selon ce qui est spécifié dans la spécification applicable.

Si la spécification applicable ne mentionne pas l'attitude, l'attitude A doit être adoptée.

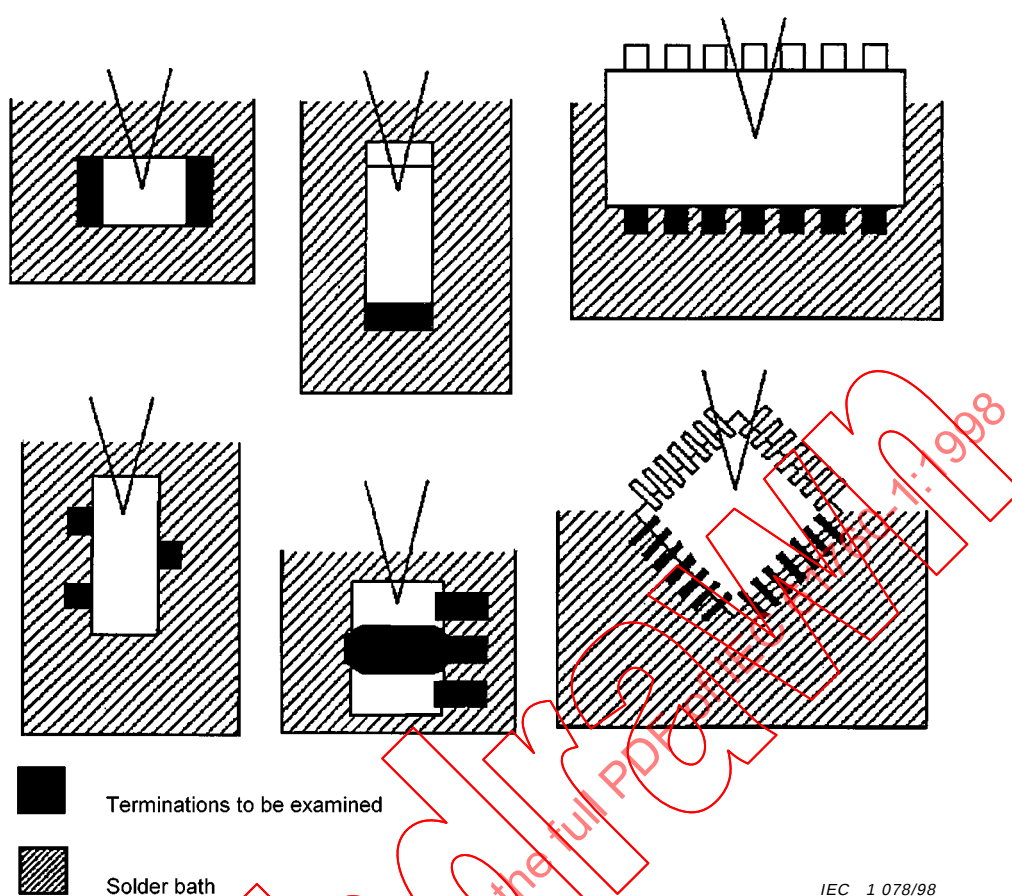


Figure A.1 – Examples of immersion for solderability testing

A.6.3.2 Attitude

Two attitudes of immersion are permitted

Attitude A: for most specimens, the areas to be examined shall be immersed not less than 2 mm below the solder meniscus (but not to a greater depth than necessary, see figure A.1) with the seating plane vertical, or 45° for some components with quad leads. For some multipin devices a vertical dipping is needed to avoid solder bridging.

Attitude B: for certain specimens (see A.8.3 c)) the specimen may be floated on the solder, but only when testing resistance to soldering heat. For resistance to soldering heat tests, specimens may be either floated on the solder or totally immersed, whichever is specified in the relevant specification.

If the relevant specification does not mention the attitude, attitude A shall be adopted.

A.6.4 Evaluation

Dans les 60 min qui suivent le retrait du spécimen du bain d'alliage et après l'avoir laissé refroidir, les résidus de flux doivent être éliminés au moyen d'un solvant approprié. Les figures A.2 à A.5 illustrent les connexions de sortie les plus communément utilisées ainsi que les zones à examiner après le mouillage, le démouillage et la dissolution de la métallisation.

A.6.4.1 Mouillage

Le mouillage doit être évalué visuellement, sous une source lumineuse appropriée, au moyen d'un microscope binoculaire d'un grossissement de $\times 10$ à $\times 25$. Le mouillage est acceptable lorsqu'au moins 95 % de la surface des connexions de sortie à évaluer est couverte d'une couche de brasage lisse et brillante.

A.6.4.2 Retrait de mouillage

Les critères de mouillage décrits en A.6.4.1 ci-dessus doivent s'appliquer également après immersion à 260 °C. Le démouillage doit être évalué visuellement. Le contrôle doit être effectué sous une source de lumière appropriée, à l'aide d'un microscope binoculaire d'un domaine de grossissement de $\times 10$ à $\times 25$. Les zones démouillées ne doivent pas dépasser 5 % de la zone des terminaisons à évaluer.

A.6.4.3 Résistance à la chaleur de brasage

Avant et après un essai de résistance à la chaleur de brasage, les paramètres électriques du spécimen doivent être mesurés et le spécimen examiné visuellement conformément à la spécification applicable.

A.6.4.4 Résistance à la dissolution de la métallisation (le cas échéant)

- a) Aucune des zones où la métallisation a disparu lors de l'immersion ne doit excéder 5 % de la surface totale de la terminaison à examiner, et l'ensemble de ces zones ne doit pas dépasser 10 % de la surface totale de la terminaison à examiner.
- b) Lorsque la métallisation d'une connexion de sortie va au-delà des bords jusqu'aux surfaces adjacentes, la perte de métallisation des bords ne doit pas dépasser 10 % de leur longueur totale.

A.6.4 Evaluation

Within 60 min of removal from the bath and after the specimen has been allowed to cool, flux residues shall be removed with a suitable solvent. Figures A.2 to A.5 illustrate the most usual terminations and show areas to be examined after wetting, dewetting and dissolution of metallization.

A.6.4.1 Wetting

The wetting shall be assessed visually under adequate lighting with a binocular microscope of magnification ranging from x10 to x25. The wetting is acceptable when at least 95 % of the termination area to be judged is covered with smooth and bright solder.

A.6.4.2 Dewetting

The criteria for wetting described in A.6.4.1 shall apply also after dipping at 260 °C. The dewetting shall be assessed visually. Inspection shall be carried out under adequate lighting with the assistance of a binocular microscope of magnification in the range between x10 and x25. Dewetted areas shall not exceed 5 % of the termination area to be judged.

A.6.4.3 Resistance to soldering heat

Before and after a test for resistance to soldering heat, the electrical parameters of the specimen shall be measured and the specimen visually examined in accordance with the relevant specification.

A.6.4.4 Resistance to dissolution of metallization (if applicable)

- a) Areas where metallization is lost during immersion shall not individually exceed 5 % of the total termination area to be judged, and collectively shall not exceed 10 % of the total termination area to be judged.
- b) Where metallizing of a termination extends over the edges onto adjacent surfaces, loss of metallization on the edges shall not exceed 10 % of their total length.