

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods –
Part 21: Solderability**

**Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 21: Brasabilité**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2004 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods –
Part 21: Solderability**

**Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –
Partie 21: Brasabilité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 31.080

ISBN 2-8318-8238-9

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application	12
2 Appareillage d'essai	12
2.1 Bain de brasage	12
2.2 Dispositif d'immersion	12
2.3 Equipement optique.....	12
2.4 Equipement de vieillissement à la vapeur	14
2.5 Equipement d'éclairage	14
2.6 Matières	14
2.6.1 Flux	14
2.6.2 Brasure	14
2.7 Equipement de fusion pour CMS	16
2.7.1 Stencil ou écran	16
2.7.2 Raclette en caoutchouc ou spatule métallique	16
2.7.3 Substrat en céramique.....	16
2.7.4 Pâte de brasage	18
2.7.5 Equipement de fusion.....	18
2.7.6 Solvant pour le nettoyage du flux.....	18
3 Procédure	20
3.1 Préconditionnement.....	20
3.1.1 Procédure de vieillissement à la vapeur.....	20
3.1.2 Préconditionnement par stockage à haute température	22
3.2 Procédure pour les essais de brasabilité par immersion et examen visuel	22
3.2.1 Conditions d'immersion dans la brasure	22
3.2.2 Procédure.....	22
3.3 Procédure pour les essais simulés de brasabilité avec fusion pour le montage sur carte à CMS	38
3.3.1 Montage de l'équipement d'essai.....	38
3.3.2 Préparation de l'éprouvette et condition de surface	40
3.3.3 Examen visuel	42
4 Résumé.....	42
Bibliographie.....	44
Figure 1 – Zones à contrôler pour les boîtiers en aile de mouette	30
Figure 2 – Zones à contrôler pour les boîtiers à sortie en J.....	32
Figure 3 – Zones à contrôler pour les composants rectangulaires (Méthode CMS).....	34
Figure 4 – Zones à contrôler pour les boîtiers SOEIC et QFP (Méthode CMS)	36
Figure 5 – Courbe de fusion pour les types à valeur maximale de température plate	40

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	13
2 Test apparatus	13
2.1 Solder bath.....	13
2.2 Dipping device.....	13
2.3 Optical equipment	13
2.4 Steam ageing equipment.....	15
2.5 Lighting equipment.....	15
2.6 Materials	15
2.6.1 Flux	15
2.6.2 Solder	15
2.7 SMD reflow equipment	17
2.7.1 Stencil or screen	17
2.7.2 Rubber squeegee or metal spatula	17
2.7.3 Test substrate	17
2.7.4 Solder paste	19
2.7.5 Reflow equipment.....	19
2.7.6 Flux removal solvent.....	19
3 Procedure	21
3.1 Preconditioning	21
3.1.1 Preconditioning by steam ageing	21
3.1.2 Preconditioning by high temperature storage	23
3.2 Procedure for dip and look solderability testing	23
3.2.1 Solder dip conditions	23
3.2.2 Procedure.....	23
3.3 Procedure for simulated board mounting reflow solderability testing of SMDs.....	39
3.3.1 Test equipment set-up	39
3.3.2 Specimen preparation and surface condition	41
3.3.3 Visual inspection	43
4 Summary.....	43
Bibliography.....	45
Figure 1 – Areas to be inspected for gullwing packages.....	31
Figure 2 – Areas to be inspected for J-lead packages	33
Figure 3 – Areas to be inspected in rectangular components (SMD method).....	35
Figure 4 – Areas to be inspected in SOIC and QFP packages (SMD method)	37
Figure 5 – Flat peak type reflow profile	41

Tableau 1 – Conditions de vieillissement à la vapeur	20
Tableau 2 – Altitude en fonction de la température de vapeur	20
Tableau 3 – Conditions d’essai d’immersion dans la brasure	22
Tableau 4 – Limites maximales de contaminant de bain de brasage	28

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60749-21:2004

Without watermark

Table 1 – Steam ageing conditions	21
Table 2 – Altitude versus steam temperature	21
Table 3 – Solder dip test conditions	23
Table 4 – Maximum limits of solder bath contaminant	29

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60749-21:2004

Withdawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 21: Brasabilité

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications, la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) 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 60749-21 a été établie par le comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette norme annule et remplace la IEC/PAS 62173 publiée en 2000. Cette première édition constitue une révision technique.

Cette partie de la série CEI 60749 termine la révision complète de la CEI 60749 (1996).

Cette version bilingue, publiée en 2005-10, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 47/1741/FDIS et 47/1749/RVD.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –****Part 21: Solderability**

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 60749-21 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62173 published in 2000. This first edition constitutes a technical revision.

This part of the IEC 60749 series completes the full revision of IEC 60749 (1996).

This bilingual version, published in 2005-10, corresponds to the English version.

Le rapport de vote 47/1749/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.

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

La CEI 60749 comprend les parties suivantes sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques*:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2: Basse pression atmosphérique
- Partie 3: Examen visuel externe
- Partie 4: Essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST)
- Partie 5: Essai continu de durée de vie sous température et humidité avec polarisation
- Partie 6: Stockage à haute température
- Partie 7: Mesure de la teneur en humidité interne et analyse des autres gaz résiduels
- Partie 8: Étanchéité
- Partie 9: Permanence du marquage
- Partie 10: Chocs mécaniques
- Partie 11: Variations rapides de température - Méthode des deux bains
- Partie 12: Vibrations, fréquences variables
- Partie 13: Atmosphère saline
- Partie 14: Robustesse des sorties (intégrité des connexions)
- Partie 15: Résistance à la température de soudage pour dispositifs par trous traversants
- Partie 16: Détection de bruit d'impact de particules (PIND)
- Partie 17: Irradiation aux neutrons
- Partie 18: Rayonnements ionisants (dose totale)
- Partie 19: Résistance de la pastille au cisaillement
- Partie 20: Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de soudage
- Partie 21: Brasabilité
- Partie 22: Robustesse des contacts soudés
- Partie 23: Durée de vie en fonctionnement à haute température
- Partie 24: Résistance à l'humidité accélérée - HAST sans polarisation
- Partie 25: Cycles de température
- Partie 26: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) - Modèle du corps humain (HBM)
- Partie 27: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) - Modèle de machine (MM)
- Partie 28: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle de dispositif chargé (CDM) ¹

¹ A publier

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

FDIS	Report on voting
47/1741/FDIS	47/1749/RVD

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

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

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

IEC 60749 consists of the following parts, under the general title *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*:

- Part 1: General
- Part 2: Low air pressure
- Part 3: External visual inspection
- Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)
- Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test
- Part 6: Storage at high temperature
- Part 7: Internal moisture content measurement and the analysis of other residual gases
- Part 8: Sealing
- Part 9: Permanence of marking
- Part 10: Mechanical shock
- Part 11: Rapid change of temperature – Two-fluid-bath method
- Part 12: Vibration, variable frequency
- Part 13: Salt atmosphere
- Part 14: Robustness of terminations (lead integrity)
- Part 15: Resistance to soldering temperature for through-hole mounted devices
- Part 16: Particle impact noise detection (PIND)
- Part 17: Neutron irradiation
- Part 18: Ionizing radiation (total dose)
- Part 19: Die shear strength
- Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat
- Part 21: Solderability
- Part 22: Bond strength
- Part 23: High temperature operating life
- Part 24: Accelerated moisture resistance – Unbiased HAST
- Part 25: Temperature cycling
- Part 26: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Human body model (HBM)
- Part 27: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Machine model (MM)
- Part 28: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Charged device model (CDM)¹

¹ To be published

- Partie 29: Essai de verrouillage
- Partie 30: Préconditionnement des composants pour montage en surface non hermétiques avant les essais de fiabilité
- Partie 31: Inflammabilité des dispositifs à encapsulation plastique (cas d'une cause interne d'inflammation)
- Partie 32: Inflammabilité des dispositifs à encapsulation plastique (cas d'une cause extérieure d'inflammation)
- Partie 33: Résistance à l'humidité accélérée - autoclave sans polarisation
- Partie 34: Cycles en puissance
- Partie 35: Microscopie acoustique pour composants électroniques à boîtier plastique ²
- Partie 36: Accélération constante

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.

² A publier

- Part 29: Latch-up test
- Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing
- Part 31: Flammability of plastic-encapsulated devices (internally induced)
- Part 32: Flammability of plastic-encapsulated devices (externally induced)
- Part 33: Accelerated moisture resistance – Unbiased autoclave
- Part 34: Power cycling
- Part 35: Acoustic microscopy for plastic encapsulated electronic components ²
- Part 36: Acceleration, steady state

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.

² To be published

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 21: Brasabilité

1 Domaine d'application

L'objet de cette méthode d'essai est de fournir un moyen pour déterminer la brasabilité des sorties des boîtiers de dispositifs qui sont destinées à être fixées sur une autre surface en utilisant de la brasure étain-plomb ou sans-plomb pour réaliser cette fixation.

Cette méthode d'essai décrit une procédure pour les essais de brasabilité par "immersion puis examen visuel" des dispositifs à montage en surface (CMS) par trous traversants, axial et en surface, ainsi qu'une procédure optionnelle d'essai de brasabilité pour des CMS pour montage en surface sur carte afin de permettre la simulation du processus de brasage devant être utilisé dans l'application du dispositif. La méthode d'essai fournit également des conditions optionnelles pour le vieillissement.

Cet essai est considéré comme destructif sauf indication contraire dans la spécification applicable.

NOTE 1 Cette méthode d'essai est en accord général avec la CEI 60068, mais c'est le texte ci-dessous qui s'applique compte tenu des exigences spécifiques que présentent les semiconducteurs.

NOTE 2 Cette méthode d'essai ne prend pas en compte l'effet des contraintes thermiques qui peuvent se produire pendant la procédure de brasure. Il convient de faire référence aux CEI 60749-15 ou 60749-20.

NOTE 3 Cette méthode d'essai climatique et mécanique se référant à la brasabilité constitue une refonte complète de l'essai contenu dans la CEI 60749 (1996) Chapitre 2, Paragraphe 2.1.

2 Appareillage d'essai

Cette méthode d'essai nécessite l'équipement suivant.

2.1 Bain de brasage

Le bain de brasage doit avoir une profondeur d'au moins 40 mm et un volume d'au moins 300 ml pour contenir au moins 1 kg de brasure. L'appareillage doit être capable de maintenir la brasure à la température spécifiée à ± 5 °C.

2.2 Dispositif d'immersion

Un dispositif mécanique d'immersion capable de contrôler les rythmes d'immersion et émergence des sorties et d'offrir un temps de maintien (durée d'immersion totale à la profondeur exigée) dans le bain de brasage comme spécifié doit être utilisé.

2.3 Equipement optique

Un microscope optique capable d'offrir un contrôle avec grossissement de 10x à 20x doit être utilisé.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 21: Solderability

1 Scope

This part of IEC 60749 establishes a standard procedure for determining the solderability of device package terminations that are intended to be joined to another surface using tin-lead (SnPb) or lead-free (Pb-free) solder for the attachment.

This test method provides a procedure for 'dip and look' solderability testing of through hole, axial and surface mount devices (SMDs) as well as an optional procedure for a board mounting solderability test for SMDs for the purpose of allowing simulation of the soldering process to be used in the device application. The test method also provides optional conditions for ageing.

This test is considered destructive unless otherwise detailed in the relevant specification.

NOTE 1 This test method is in general accord with IEC 60068, but due to specific requirements of semi-conductors, the following text is applied.

NOTE 2 This test method does not assess the effect of thermal stresses which may occur during the soldering process. Reference should be made IEC 60749-15 or IEC 60749-20.

NOTE 3 This mechanical and climatic test method as it relates to solderability, is a complete rewrite of the test contained in Subclause 2.1 of Chapter 2 of IEC 60749 (1996).

2 Test apparatus

This test method requires the following equipment.

2.1 Solder bath

The solder bath shall be not less than 40 mm in depth and not less than 300 ml in volume such that it can contain at least 1 kg of solder. The apparatus shall be capable of maintaining the solder at the specified temperature within ± 5 °C.

2.2 Dipping device

A mechanical dipping device capable of controlling the rates of immersion and emersion of the terminations and providing a dwell time (time of total immersion to the required depth) in the solder bath as specified shall be used.

2.3 Optical equipment

An optical microscope capable of providing magnification inspection from 10× to 20× shall be used.

2.4 Equipement de vieillissement à la vapeur

On doit utiliser un conteneur insensible à la corrosion et un couvercle de taille suffisante pour permettre le placement des éprouvettes à l'intérieur de la cuve. Les éprouvettes doivent être placées de telle manière que leur partie la plus basse soit au minimum à 40 mm au-dessus de la surface de l'eau. Une méthode adaptée pour maintenir les éprouvettes doit être improvisée en utilisant une matière non contaminatrice.

NOTE Pendant le vieillissement à la vapeur, il convient que les dispositifs en essai soient situés de manière à éviter que l'eau (vapeur condensée) s'égoutte sur eux.

2.5 Equipement d'éclairage

L'équipement d'éclairage à utiliser doit offrir un éclairage uniforme, non éblouissant, non directionnel de l'éprouvette.

2.6 Matières

2.6.1 Flux

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, le flux doit être composé en masse de 25 % de colophane dans 75 % en masse de solvant de 2-propanol (isopropanol) à 99,5 % (min.) en masse. La gravité spécifique du flux doit être maintenue dans la plage comprise entre 0,838 et 0,913 à 25 °C. La spécification doit être la suivante.

Colophane

Couleur	selon spécification de couleur WW ou plus pale
Indice d'acidité (colophane mg KOH/g)	155 (minimum)
Point de ramollissement (boule et anneau)	70 °C (minimum)
Point de d'écoulement (selon Ubbelohde)	76 °C (minimum)
Cendres	0,05 % maximum
Solubilité	une solution de colophane dans une proportion égale en masse de 2-propanol (isopropanol) doit être claire, et, après une semaine à température ambiante, il ne doit pas y avoir de signe de dépôt.

2-propanol (isopropanol)

Pureté	Minimum 99,5 % 2-propanol (isopropanol) en masse
Acidité comme acide acétique	Maximum 0,002 % de la masse (autre que dioxyde de carbone)
Matière non volatile	Maximum 2 mg par 100 ml.

2.6.2 Brasure

2.6.2.1 Etain-plomb

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, la spécification de brasure pour SnPb doit être la suivante:

2.4 Steam ageing equipment

A non-corrodible container and cover of sufficient size to allow the placement of specimens inside the vessel shall be used. The specimens shall be placed such that the lowest portion of the specimen is a minimum of 40 mm above the surface of the water. A suitable method of supporting the specimens shall be improvised using non-contaminating material.

NOTE During steam ageing, the test devices should be located in a manner so as to prevent water (steam condensate) from dripping on them.

2.5 Lighting equipment

A lighting system shall be used that will provide a uniform, non-glare, non-directional illumination of the specimen.

2.6 Materials

2.6.1 Flux

Unless otherwise detailed in the relevant specification, the flux shall consist of 25 % by weight colophony in 75 % by weight of a 99,5 % (min.) by weight 2-propanol (isopropanol) solvent. The specific gravity of the flux shall be maintained within the range of 0,838 to 0,913 at 25 °C. The specification shall be as follows:

Colophony

Colour	To WW colour specification or paler
Acid value (mg KOH/g colophony)	155 (minimum)
Softening point (ball and ring)	70 °C (minimum)
Flow point (Ubbelohde)	76 °C (minimum)
Ash	0,05 % (maximum).
Solubility	A solution of the colophony in an equal part by weight of 2-propanol (isopropanol) shall be clear, and after a week at room temperature there shall be no sign of a deposit.

2-propanol (isopropanol)

Purity	Minimum 99,5 % 2-propanol (isopropanol) by weight
Acidity as acetic acid	Maximum 0,002 % weight (other than carbon dioxide)
Non-volatile matter	Maximum 2 mg per 100 ml.

2.6.2 Solder

2.6.2.1 Tin-lead

Unless otherwise detailed in the relevant specification, the solder specification for SnPb shall be as follows:

Composition chimique

La composition en pourcentage en masse doit être la suivante:

Etain	59 % à 61 %
Antimoine	0,5 % maximum
Cuivre	0,1 % maximum
Arsenic	0,05 % maximum
Fer	0,02 % maximum
Plomb	le reste

La brasure ne doit pas contenir d'impuretés telles que l'aluminium, le zinc ou le cadmium dans des quantités qui nuisent à ses propriétés.

Plage de températures de fusion

La plage de températures de fusion de la brasure à 60 % est la suivante:

Complètement solide	183°C
Complètement liquide	188°C

2.6.2.2 Sans plomb

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, la spécification de brasure pour le sans Pb doit être la suivante:

La composition en pourcentage en masse doit être la suivante:

Etain	95 % à 96,5 %
Argent	3 % à 4 %
Cuivre	0,5 % à 1 %

2.7 Équipement de fusion pour CMS

2.7.1 Stencil ou écran

Un stencil ou un écran avec ouvertures géométriques de report qui sont appropriées aux bornes en essai. Sauf accord contraire entre le vendeur et l'utilisateur, il est recommandé que l'épaisseur nominale du stencil soit de 0,1 mm pour les bornes avec un pas de sortie de composant inférieur à 0,5 mm, de 0,15 mm pour un composant de pas de sortie entre 0,5 mm et 0,65 mm et de 0,2 mm pour un composant de pas de sortie supérieur à 0,65 mm.

2.7.2 Raclette en caoutchouc ou spatule métallique

La pâte à braser doit être appliquée sur le stencil ou l'écran en utilisant une spatule pour un pas fin ou une raclette pour un pas standard.

2.7.3 Substrat en céramique

Les éprouvettes CMS pour les essais simulés de brasabilité avec fusion pour le montage sur carte doivent être évaluées en utilisant un substrat.

NOTE 1 De la céramique (alumine 90 % – 98 %) peut être utilisée pour toutes les exigences de fusion.

Chemical composition

The composition in percentage by weight shall be as follows:

Tin	59 % to 61 %
Antimony	0,5 % maximum
Copper	0,1 % maximum
Arsenic	0,05 % maximum
Iron	0,02 % maximum
Lead	the remainder.

The solder shall not contain such impurities as aluminium, zinc or cadmium in amounts which will adversely affect the properties of the solder.

Melting temperature range

The melting temperature range of the 60 % solder is as follows:

Completely solid	183 °C
Completely liquid	188 °C.

2.6.2.2 Lead-free

Unless otherwise detailed in the relevant specification, the solder specification for Pb-free shall be as follows:

The composition in percentage by weight shall be as follows:

Tin	95 % to 96,5 %
Silver	3 % to 4 %
Copper	0,5 % to 1 %.

2.7 SMD reflow equipment

2.7.1 Stencil or screen

A stencil or screen with pad geometry opening that is appropriate for the terminals being tested. Unless otherwise agreed upon between vendor and user, nominal stencil thickness should be 0,1 mm for terminals with less than 0,5 mm component lead pitch, 0,15 mm for a component with lead pitch of 0,5 mm to 0,65 mm and 0,2 mm for a component with lead pitch greater than 0,65 mm.

2.7.2 Rubber squeegee or metal spatula

Solder paste shall be applied on to the stencil or screen using a spatula for fine pitch or a squeegee for standard pitch.

2.7.3 Test substrate

SMD specimens for simulated board mounting reflow solderability testing shall be evaluated using a substrate.

NOTE 1 A ceramic (alumina 90 % – 98 %) may be used for all reflow requirements.

NOTE 2 Du substrat verre-epoxy peut être utilisé pour toutes les exigences de fusion. Il convient que le substrat verre-epoxy puisse résister à la température de brasure (par exemple il ne convient pas pour de la brasure sur plaque chaude).

NOTE 3 Pour l'inspection visuelle des sorties des dispositifs en essai, il convient que le substrat testé ne soit pas métallisé (pas de plages de connexions).

2.7.4 Pâte de brasage

Sauf indication contraire, la composition de la pâte de brasage doit être la suivante:

2.7.4.1 Pâte contenant du plomb

La composition de la pâte de brasage doit être conforme au Paragraphe 2.6.2.

Sauf indication contraire dans la spécification applicable, la dimension de la particule de la poudre de brasage doit être de 20 µm à 45 µm.

La composition du flux doit être conforme au Paragraphe 2.6.1.

La gamme de viscosité de la pâte de brasage et la méthode de mesure doivent être décrite dans la spécification.

2.7.4.2 Pâte ne contenant pas de plomb

La composition de la brasure doit être conforme à 2.6.2.

La dimension de la poudre de brasage doit être la suivante:

- inférieure à 1 %, plus grande que 53 µm;
- au moins 90 %, entre 22-53 µm;
- inférieure à 10 %, moins de 22 µm.

La forme de la poudre de brasage doit être sphérique.

Le flux utilisé doit consister en masse de 30 % de colophane de polymérisation (point de ramollissement d'environ 95 °C), 30 % de colophane de dégénération acide dibasique (point de ramollissement, d'environ 140 °C), 34,7 % d'éther monobutyle de diéthylène glycol, 0,9 % de 1,3-diphénylguanidine-HBr, 0,5 % d'acide adipique (avec un contenu de chlore inférieur à 0,1 %) et 4 % d'huile de ricin figée.

La pâte de brasage à utiliser doit contenir en masse 88 % de poudre de brasage et 12 % de flux. La gamme de viscosité doit être (180 ±5) Pa s.

NOTE Il convient que le stockage de la pâte et sa durée de vie sur étagère soient conformes aux spécifications du fabricant.

2.7.5 Equipement de fusion

Un four de fusion à convection (de préférence), ou un four de fusion à infrarouge, capable d'atteindre la courbe de température de fusion de la pâte peut être utilisé.

2.7.6 Solvant pour le nettoyage du flux

Matière utilisée pour nettoyer le flux sur les sorties qui doit être capable d'éliminer les résidus visibles de flux et de satisfaire aux réglementations locales en matière d'environnement.

NOTE 2 A glass epoxy substrate may be used for all reflow requirements. The glass epoxy substrate should be capable of withstanding the soldering temperature (e.g. it is not suitable for hot plate soldering).

NOTE 3 For visual inspection of the tested device terminations, the test substrate should be unmetallized (no lands).

2.7.4 Solder paste

Unless otherwise specified, the composition of the solder paste shall be as follows:

2.7.4.1 Pb-containing paste

The solder composition shall be as specified in 2.6.2.

Unless otherwise specified in the relevant specification, the particle size of the solder powder shall be 20 µm to 45 µm.

The composition of the flux shall be as specified in 2.6.1.

The viscosity range of the solder paste and method of measurement shall be detailed in the relevant specification.

2.7.4.2 Pb-free paste

The solder composition shall be as specified in 2.6.2.

The solder powder size shall be as follows:

- less than 1 %, larger than 53 µm;
- at least 90 %, between 22-53 µm;
- less than 10 %, smaller than 22 µm.

The shape of solder powder shall be spherical.

The flux to be used shall consist of 30 wt % of polymerization rosin (softening point, approximately 95 °C), 30 wt % of dibasic acid degeneration rosin (softening point, approximately 140 °C), 34,7 wt % of diethylene glycol monobutyl ether, 0,9 wt % of 1,3-diphenylguanidine-HBr, 0,5 wt % of adipic acid (chlorine content less than 0,1 wt %) and 4 wt % of stiffening castor oil.

The solder paste to be used shall consist of 88 wt % of solder powder and 12 wt % of flux. The viscosity range shall be (180 ± 5) Pa s.

NOTE Paste storage and shelf life should be in accordance with manufacturer's specifications.

2.7.5 Reflow equipment

Convection reflow ovens (preferred) or infrared reflow ovens capable of reaching the reflow temperature profile of the paste may be used.

2.7.6 Flux removal solvent

Material used for cleaning flux from leads and terminations shall be capable of removing visible flux residues and meet local environmental regulations.

3 Procédure

3.1 Préconditionnement

Le preconditionnement, également connu comme vieillissement accéléré, est une étape optionnelle qui peut être exigée avant les essais de brasabilité.

3.1.1 Procédure de vieillissement à la vapeur

Les options de preconditionnement par vieillissement à la vapeur sont données au Tableau 1.

Tableau 1 – Conditions de vieillissement à la vapeur

Condition	Temps d'exposition $h \pm 0,5$
A	1
B	4
C	8
D	16

NOTE 1 Le vieillissement peut être interrompu une fois pendant 10 min au maximum.

NOTE 2 PRÉCAUTION: Il convient que le montage soit tel qu'il ne s'accumule pas d'eau sur la surface à soumettre aux essais.

NOTE 3 Sauf spécification contraire dans la spécification applicable, il convient que la condition de vieillissement à la vapeur B soit appliquée.

NOTE 4 Le vieillissement dans un environnement humide destiné à vérifier les effets de l'humidité et de la chaleur de brasage des boîtiers de semi-conducteurs à montage en surface ne fait pas partie de la présente méthode d'essai (voir CEI 60749-20).

NOTE 5 Il est recommandé d'utiliser la precondition A par vieillissement à la vapeur pour les finitions plaquées NiPd et NiPdAu.

3.1.1.1 Procédure de vieillissement à la vapeur

Avant l'application de la brasure, toutes les éprouvettes peuvent être soumises au vieillissement par exposition des surfaces à essayer à la vapeur dans le conteneur spécifié en 2.4. Les éprouvettes doivent être suspendues de telle manière qu'aucune partie de l'éprouvette à tester ne se trouve à moins de 40 mm au-dessus de l'eau bouillante distillée ou déminéralisée pendant le temps d'exposition spécifié. La température de la vapeur d'eau au niveau de la sortie du composant doit être conforme au Tableau 2.

Les dispositifs doivent être retirés de l'appareillage d'essai à l'issue de la période d'essai spécifiée.

Tableau 2 – Altitude en fonction de la température de vapeur

Altitude m	Température de vapeur $^{\circ}\text{C} \begin{smallmatrix} +3 \\ -5 \end{smallmatrix}$
0 – 600	93
601 – 1250	91
1251 – 1850	89
Supérieur à 1850	87

3 Procedure

3.1 Preconditioning

Preconditioning, also known as accelerated ageing, is an optional step which may be required before solderability testing.

3.1.1 Preconditioning by steam ageing

Steam age preconditioning options are given in Table 1.

Table 1 – Steam ageing conditions

Condition	Exposure time h $\pm$ 0,5
A	1
B	4
C	8
D	16

NOTE 1 Ageing may be interrupted once for 10 min maximum.

NOTE 2 PRECAUTION: Mounting should be such that water does not collect on the surface to be tested.

NOTE 3 Unless otherwise stated in the relevant specification, steam age precondition B should be used.

NOTE 4 Preconditioning in a moist environment in order to test the effects of moisture and soldering heat of surface mount semiconductor packages is not part of this standard solderability test method. See IEC 60749-20.

NOTE 5 Steam age precondition A should be used for NiPd and NiPdAu plated finishes.

3.1.1.1 Steam ageing procedure

Prior to solder application, specimens may be subjected to ageing by exposure of the surfaces to be tested to steam in the container specified in 2.4. The specimens shall be suspended so that no portion of the specimen is less than 40 mm above the boiling, distilled or deionized water for the specified exposure time. The water vapour temperature at the component lead level shall be in accordance with Table 2.

The devices shall be removed from the test apparatus upon completion of the specified test period.

Table 2 – Altitude versus steam temperature

Altitude m	Steam temperature °C $\begin{smallmatrix} +3 \\ -5 \end{smallmatrix}$
0 – 600	93
601 – 1 250	91
1 251 – 1 850	89
Greater than 1 850	87

3.1.1.2 Nettoyage du système

L'appareillage doit être drainé et nettoyé au moins une fois par mois ou avant utilisation. Un cycle de nettoyage avec une fréquence plus élevée peut être nécessaire comme indiqué par la résistivité, l'examen visuel ou la propreté générale de l'eau. Aucun solvant entraînant une contamination ne doit être utilisé.

3.1.1.3 Procédures de séchage et de stockage

Après le retrait des éprouvettes de l'appareillage, les pièces peuvent être séchées en utilisant une des méthodes suivantes:

- a) Cuisson à 100° C maximum pendant 1 h au plus en atmosphère sèche (atmosphère d'azote sèche recommandée).
- b) Séchage à l'air à température ambiante pendant au moins 15 min.

NOTE Il est recommandé que les pièces qui n'ont pas subi l'essai de brasabilité dans les 2 h qui suivent le retrait de l'appareillage de vieillissement soient stockées dans un récipient desséchant ou dans une armoire d'azote sec pendant 72 h maximum avant les essais. Il convient que les pièces ne soient pas utilisées pour les essais si elles ont dépassé les exigences de stockage.

3.1.2 Préconditionnement par stockage à haute température

Comme alternative au vieillissement à la vapeur, les éprouvettes peuvent être soumises au vieillissement par stockage à haute température à 150 ± 5 °C durant 4 h à 16 h.

3.2 Procédure pour les essais de brasabilité par immersion et examen visuel

La procédure d'essai doit être réalisée sur le nombre de sorties spécifié dans la spécification applicable. Au cours des manipulations, on doit veiller à éviter que la surface à essayer ne soit abrasée ou contaminée par des graisses, la sueur, etc.

Tous les essais de brasabilité doivent être réalisés sous une hotte d'aspiration conformément aux règles et procédures de sécurité applicables.

3.2.1 Conditions d'immersion dans la brasure

Les options pour les conditions d'essai de brasabilité sont données au Tableau 3.

Tableau 3 – Conditions d'essai d'immersion dans la brasure

Condition	Température de brasage °C $\pm$ 5	Temps de maintien s $\pm$ 0,5
A (SnPb, pour CMS seulement)	215	10
B (SnPb, pour CMS et trous traversants)	235	5
C (Sans plomb, pour CMS et trous traversants)	245	5

3.2.2 Procédure

La procédure comprend les opérations suivantes:

- préparation des sorties, si applicable;
- vieillissement, si applicable;
- application du flux et immersion des sorties dans la brasure fondue;
- examen et évaluation des parties soumises aux essais des sorties.

3.1.1.2 Cleaning of the system

The apparatus shall be drained and cleaned at least once per month, or prior to use. A more frequent cleaning cycle may be necessary as indicated by resistivity, visual or general cleanliness of the water. No contaminating solvents shall be used.

3.1.1.3 Drying and storage procedures

Upon removing the test specimens from the apparatus, the parts may be dried using one of the following procedures:

- a) Bake at 100 °C maximum for no more than 1 h in a dry atmosphere (dry nitrogen atmosphere is recommended).
- b) Air dry at ambient temperature for a minimum of 15 min.

NOTE Parts not solderability tested within 2 h after removal from the ageing apparatus should be stored in a desiccant jar or dry nitrogen cabinet for a maximum of 72 h before testing. The parts should not be used for testing if they have exceeded the storage requirements.

3.1.2 Preconditioning by high temperature storage

As an alternative to steam ageing, specimens may be aged by high temperature storage at 150 °C $\pm$ 5 °C for between 4 h and 16 h.

3.2 Procedure for dip and look solderability testing

The test procedure shall be performed on the number of terminations specified in the relevant specification. During handling, care shall be exercised to prevent the surface to be tested from being abraded or contaminated by grease, perspirants, etc.

All solderability testing shall be carried out under a fume hood in accordance with applicable safety rules and procedures.

3.2.1 Solder dip conditions

Solderability test condition options are given in Table 3.

Table 3 – Solder dip test conditions

Condition	Solder temperature °C $\pm$ 5	Dwell time s $\pm$ 0,5
A (SnPb, for SMDs only)	215	10
B (SnPb, for SMD and through-hole)	235	5
C (Pb-free, for SMD and through-hole)	245	5

3.2.2 Procedure

The test procedure shall consist of the following operations:

- preparation of the terminations, if applicable;
- ageing, if applicable;
- application of flux and immersion of the terminations into molten solder;
- examination and evaluation of the tested portions of the terminations.

3.2.2.1 Préparation des sorties

On ne doit pas essuyer, nettoyer, gratter ou nettoyer par abrasion les sorties. Toute préparation spéciale des sorties, comme la flexion ou la réorientation avant essai, doit être spécifiée dans la spécification applicable. S'il faut retirer l'isolation des fils câblés, on doit le faire sans desserrer les torons des fils.

3.2.2.2 Vieillessement

Si la spécification applicable l'exige, les éprouvettes doivent être soumises au vieillissement conformément à 3.1.

3.2.2.3 Application du flux

On doit utiliser un flux conforme à 2.6.1 sauf spécification contraire. Les sorties doivent être immergées (en utilisant un dispositif d'immersion mécanique) dans le flux, qui est à température ambiante, à la profondeur minimale nécessaire pour couvrir la surface qui doit être soumise aux essais. Il convient que la fixation soit conçue pour éviter de piéger le flux en excès. La surface qui doit être soumise aux essais doit être immergée dans le flux pendant 5 s à 10 s et doit être drainée pendant 5 s à 20 s avant immersion dans le pot de soudure. Le flux doit être couvert lorsqu'il n'est pas utilisé et éliminé au moins une fois par jour.

3.2.2.3.1 Dispositifs montés en surface

Pour les boîtiers à montage en surface, la partie de la sortie de boîtier qui sera examinée doit être couverte par l'application du flux. Réaliser l'essai en utilisant les sorties d'un seul côté du boîtier en même temps. Les opérations de fluxage et d'immersion dans la brasure doivent être réalisées de manière séquentielle sur les sorties du côté du boîtier qui est soumis aux essais.

NOTE 1 Pour les boîtiers à pas fins, des sorties peuvent être alternativement enlevées afin d'éviter le pontage de brasure entre les sorties voisines.

NOTE 2 Pour les dispositifs à forte dissipation de chaleur et les sorties plaquées or, un chauffage préalable est permis avant immersion dans la brasure. Il convient que cette variante soit indiquée dans le document d'approvisionnement applicable.

3.2.2.3.2 Autres dispositifs

Sauf spécification contraire dans le document d'approvisionnement applicable, les sorties doivent être immergées jusqu'au plan d'appui ou jusqu'à 1,5 mm du corps du dispositif en essai.

3.2.2.3.3 Position des sorties de composant par rapport au flux et aux surfaces de brasage

Montage avec sorties par trous traversants (THM-Through Hole Mounting)	90°
Montage en surface avec sorties (SM – Surface Mount)	20 ° à 45 ° ou 90°
Montage en surface sans sorties (SM – Surface Mount)	20 ° à 45°

3.2.2.4 Immersion dans la brasure

Les impuretés et le flux brûlé doivent être éliminés de la brasure fondue spécifiée en 2.6.2. La brasure fondue doit être maintenue à la température spécifiée. La surface de la brasure fondue doit être de nouveau écumée avant d'immerger les sorties dans la brasure. La pièce doit être fixée à un dispositif d'immersion (voir 2.2) et les sorties recouvertes de flux immergées une fois dans la brasure fondue à la même profondeur spécifiée en 3.2.2.3.

3.2.2.1 Preparation of terminations

No wiping, cleaning, scraping or abrasive cleaning of the terminations shall be performed. Any special preparation of the terminations, such as bending or reorientation prior to test, shall be specified in the relevant specification. If the insulation on stranded wires needs to be removed, it shall be done in a manner so as not to loosen the strands in the wire.

3.2.2.2 Ageing

Where required by the relevant specification, specimens shall be aged in accordance with 3.1.

3.2.2.3 Application of flux

The flux used shall conform with 2.6.1, unless otherwise specified. Terminations shall be immersed (using a mechanical dipper) in the flux, which is at room ambient temperature, to the minimum depth necessary to cover the surface to be tested. The fixturing should be designed to avoid trapping of excess flux. The surface to be tested shall be immersed in the flux for a period of 5 s to 10 s, and shall be drained 5 s to 20 s prior to dipping into the solder pot. The flux shall be covered when not in use and discarded a minimum of once a day.

3.2.2.3.1 Surface mounted devices

For surface mount packages, that portion of the package lead that will be inspected shall be covered by the flux application. Perform the test using the leads on only one side of the package at a time. The fluxing and solder dipping operations shall be performed sequentially on the leads of the package side under test.

NOTE 1 For fine pitch packages, alternate terminals may be removed for solder dipping to avoid solder bridging between neighbouring terminals.

NOTE 2 For large heat capacity devices and gold-plated terminations, a preliminary heating is permissible before solder dipping. This variant should be specified in the relevant specification.

3.2.2.3.2 All other devices

Unless otherwise specified in the relevant specification, terminations shall be immersed to the seating plane or to within 1,5 mm of the body of the device under test.

3.2.2.3.3 Component termination attitude relative to flux and solder surfaces

Leaded through hole mounting (THM)	90°
Leaded surface mount (SM)	20° to 45° or 90°
Leadless surface mount (SM)	20° to 45°.

3.2.2.4 Solder dip

The dross and burned flux shall be skimmed from the surface of the molten solder specified in 2.6.2. The molten solder shall be maintained at the specified temperature. The surface of the molten solder shall be skimmed again just prior to immersing the terminations into the solder. The part shall be attached to a dipping device (see 2.2) and the flux-covered terminations immersed once in the molten solder to the same depth as specified in 3.2.2.3. The immersion

Les taux d'immersion et d'émersion doivent être de $(25 \pm 5) \text{ mm s}^{-1}$ et le temps de maintien dans le bain de soudure doit être de $10,0 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ ou $5,0 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ (voir Tableau 3) sauf spécification contraire. Après le processus d'immersion, on doit laisser la pièce refroidir à l'air. Le flux résiduel doit être éliminé des sorties soit par des rinçages séquentiels dans de l'alcool isopropylique soit par un rinçage dans un solvant commercial adapté sans CFC. Si nécessaire, un chiffon doux humide ou un tampon en coton humidifié avec de l'alcool isopropylique propre ou un solvant peuvent être utilisés pour éliminer le flux restant.

3.2.2.4.1 Immersion dans la brasure des sorties plaquées or

Lorsque c'est exigé par la spécification applicable, les sorties plaquées or peuvent subir un double cycle dans le flux et la brasure. La première immersion est destinée à enlever l'or des sorties.

3.2.2.4.2 Contrôle des contaminants du bain de brasage

La brasure des bains de brasage utilisée pour les essais de brasabilité doit subir une analyse chimique et spectrographique ou être remplacée tous les 30 jours d'utilisation. Il faut que les niveaux de contamination et la teneur en Sn soient dans les limites indiquées au Tableau 4.

3.2.2.5 Critères d'examen et de défaillance

Tout flux doit être éliminé avant examen visuel de la surface de la sortie.

3.2.2.5.1 Inspection par grossissement

Inspecter tous les dispositifs avec un grossissement de 10x à 20x.

3.2.2.5.2 Couverture de brasure

Il faut que la zone examinée de chaque sortie ait une couverture de brasure de 95 % au minimum.

and emersion rate shall be $(25 \pm 5) \text{ mm s}^{-1}$ and the dwell time in the solder bath shall be $10,0 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ or $5,0 \text{ s} \pm 0,5 \text{ s}$ (see Table 3), unless otherwise specified. After the dipping process, the part shall be allowed to cool in the air. Residual flux shall be removed from the terminations either by sequential rinses in isopropyl alcohol, or by a rinse in a suitable commercial non-CFC solvent. If necessary, a soft damp cloth or cotton swab moistened with clean isopropyl alcohol or solvent may be used to remove all remaining flux.

3.2.2.4.1 Solder dipping of gold plated terminations

Where required by the relevant specification gold plated terminations may be cycled twice in flux and solder. The first immersion is to scavenge the gold on the terminations.

3.2.2.4.2 Solder bath contaminants control

The solder in solder baths used for solderability testing shall be chemically or spectrographically analysed or replaced each 30 operating days. The levels of contamination and Sn content must be within those listed in Table 4.

3.2.2.5 Inspection and failure criteria

All flux is to be removed prior to visual inspection of the terminal surface.

3.2.2.5.1 Inspection magnification

Inspect all devices at $10\times$ to $20\times$ magnification.

3.2.2.5.2 Solder coverage

The areas to be inspected of each lead must have 95 % solder coverage minimum.

Tableau 4 – Limites maximales de contaminant de bain de brasage

Contaminant maximum	Limite de pourcentage de masse de contaminant	
	SnPb	Sans Plomb
Cuivre	0,300	Selon spécification
Or	0,200	0,200
Cadmium	0,005	0,005
Zinc	0,005	0,005
Aluminium	0,006	0,006
Antimoine	0,500	0,500
Fer	0,020	0,020
arsenic	0,030	0,030
Bismuth	0,250	0,250
Argent	0,100	Selon spécification
Nickel	0,010	0,010
Plomb	Selon spécification	0,200

NOTE 1 Pour le SnPb, il convient que la teneur en étain de la brasure soit maintenue dans les limites de ± 1 % de l'alliage nominal utilisé. Il est bon que la teneur en étain soit soumise à essai à la même fréquence que pour les essais de contamination de cuivre/or. Il convient que le complément du bain à 100 % soit le plomb et/ou les éléments indiqués ci-dessus.

NOTE 2 Pour le SnPb, il est recommandé que le total de contaminants de cuivre, or, cadmium, zinc et aluminium ne dépasse pas 0,4 %.

NOTE 3 Un jour de fonctionnement correspond à une durée de 8 h ou à toute partie de celle-ci pendant laquelle la brasure est liquéfiée et utilisée.

NOTE 4 Ces limites sont basées sur les alliages spécifiés en 2.6.2. Pour les autres alliages, il convient que les limites soient modifiées en conséquence.

3.2.2.5.3 Piqûres, vides, porosité, non-mouillage ou démouillage

Piqûres, vides, porosité, non-mouillage ou démouillage ne doivent pas dépasser 5 % de la zone contrôlée totale. Il ne doit pas y avoir de pontage de brasure entre une zone de sortie et toute autre métallisation qui n'y n'est pas connectée par conception. Si l'immersion dans la brasure cause un pontage, l'essai ne doit pas être considéré comme défaillant si une application locale de chaleur (par exemple gaz, fer à souder ou nouvelle immersion) donne lieu à un retrait de brasure et à aucun mouillage de la zone diélectrique comme indiqué par examen microscopique

NOTE Il convient que la zone totale de la surface à soumettre à l'essai (y compris toutes les faces pour les sorties rectangulaires) comme spécifié en 3.2.2.3 soit examinée. En cas de litige, il est recommandé que le pourcentage de couverture avec des piqûres ou des vides soit déterminé par la mesure réelle de ces zones comparées à la ou aux zones totales.

3.2.2.5.4 Définition des zones à contrôler

a) Boîtiers en aile de mouette

Pour les boîtiers en aile de mouette, les zones contrôlées sont définies comme toutes les surfaces de la sortie au niveau ou en dessous du plan du haut du pied, y compris celui-ci (voir Figure 1). Les zones normalement conçues pour ne pas être revêtues (zones de découpe) sont exclues.

b) Boîtiers à sortie en J

Pour les boîtiers à sortie en J, les zones contrôlées sont la partie étroite de la sortie sous la transition de l'épaule de sortie (voir Figure 2). Seules les trois surfaces visibles doivent être incluses. L'extrémité de la sortie est exclue.

c) Boîtiers à deux rangées de broches

Pour les boîtiers à deux rangées de broches, les zones contrôlées sont celles qui vont de l'extrémité de la sortie au plan de 0,5 mm au-dessus du plan d'appui.

Table 4 – Maximum limits of solder bath contaminant

Contaminant	Contaminant weight percentage limit	
	SnPb	Pb-free
Copper	0,300	To specification
Gold	0,200	0,200
Cadmium	0,005	0,005
Zinc	0,005	0,005
Aluminum	0,006	0,006
Antimony	0,500	0,500
Iron	0,020	0,020
Arsenic	0,030	0,030
Bismuth	0,250	0,250
Silver	0,100	To specification
Nickel	0,010	0,010
Lead	To specification	0,200

NOTE 1 For SnPb, the tin content of the solder should be maintained within ± 1 % of the nominal alloy being used. Tin content should be tested at the same frequency as testing for copper/gold contamination. The balance of the bath should be lead and/or the items listed above.

NOTE 2 For SnPb, the total of copper, gold, cadmium, zinc and aluminum contaminants should not exceed 0,4 %.

NOTE 3 An operating day consists of any 8 h period, or any portion thereof, during which the solder is liquefied and used.

NOTE 4 These limits are based on the alloys specified in 2.6.2. For other alloys the limits should be revised accordingly.

3.2.2.5.3 Pinholes, voids, porosity, nonwetting, or dewetting

Pinholes, voids, porosity, nonwetting, or dewetting shall not exceed 5 % of the total area(s) to be inspected. There shall be no solder bridging between any termination area and any other metallization not connected to it by design. In the event that the solder dipping causes bridging, the test shall not be considered a failure, provided that a local application of heat (e.g. gas, soldering iron or redipping) results in solder pullback and no wetting of the dielectric area as indicated by microscopic examination.

NOTE The total area of the surface to be tested (including all faces for rectangular leads) as specified in 3.2.2.3 should be examined. In the case of a dispute, the percentage of coverage with pinholes or voids should be determined by the actual measurement of those areas, compared to the total area(s).

3.2.2.5.4 Definition of the areas to be inspected

a) Gullwing packages

For gullwing packages, the areas to be inspected are defined as all surfaces of the termination at or below the plane of the top of the foot, excluding the top of the foot (see Figure 1). Areas normally designed to be unplated (trim areas) are excluded.

b) J-lead packages

For J-lead packages, the areas to be inspected are the narrow portion of the termination below the transition from the termination shoulder (see Figure 2). Only the three visible surfaces shall be included. The termination tip is excluded.

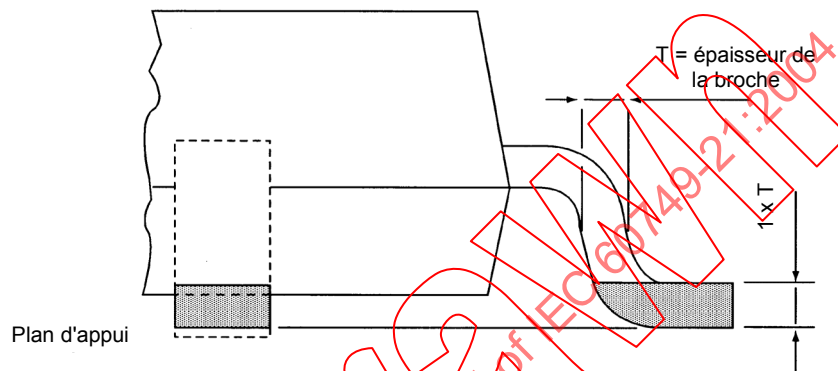
c) Dual in line packages

For dual in line packages, the areas to be inspected are from the termination tip to a plane 0,5 mm above the seating plane.

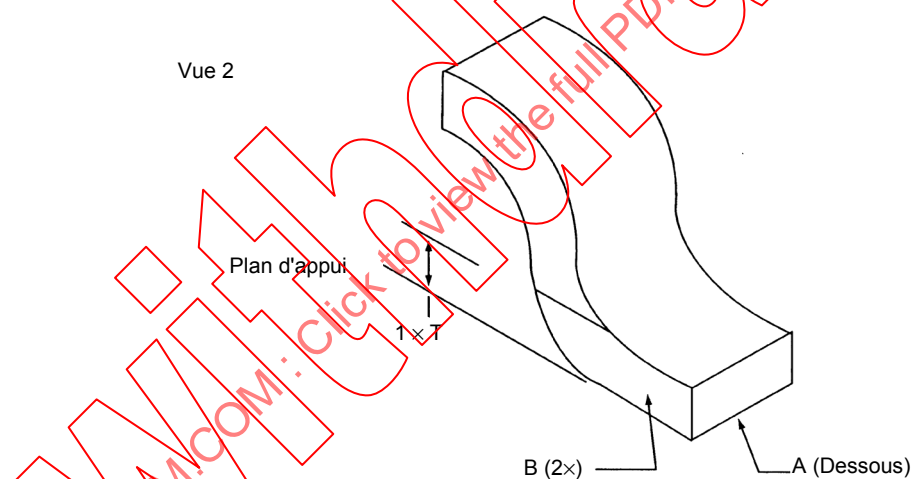
d) Autres boîtiers

Pour les boîtiers autres que ceux décrits en a), b) ou c), les zones contrôlées sont celles qui sont à 1,5 mm du corps et qui vont du corps à l'extrémité de la sortie sur 25 mm.

Vue 1



Vue 2



IEC 156/04

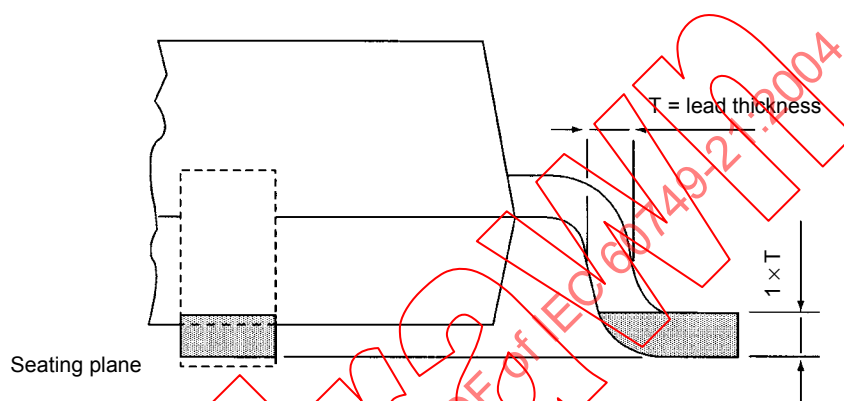
NOTE Zones à contrôler = Surface A (sous la broche) jusqu'à 1 x T et bords B.

Figure 1 – Zones à contrôler pour les boîtiers en aile de mouette

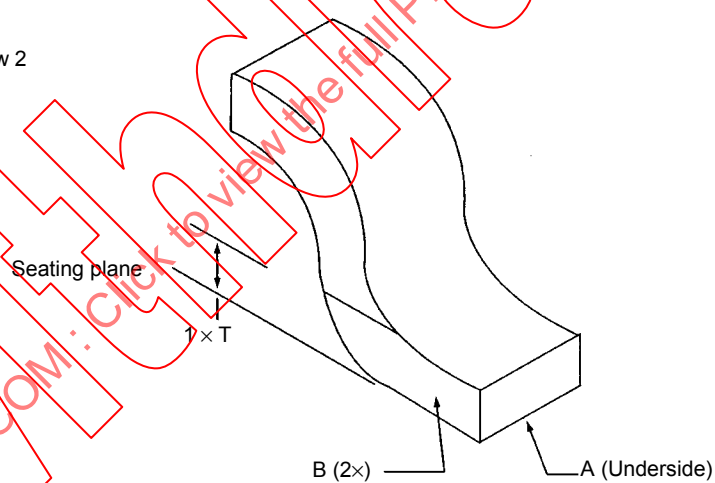
d) Other packages

For packages other than described in a), b) or c), the areas to be inspected are those which are 1,5 mm from the body and extend away from the body to the end of the lead or for a distance of 25 mm.

View 1



View 2

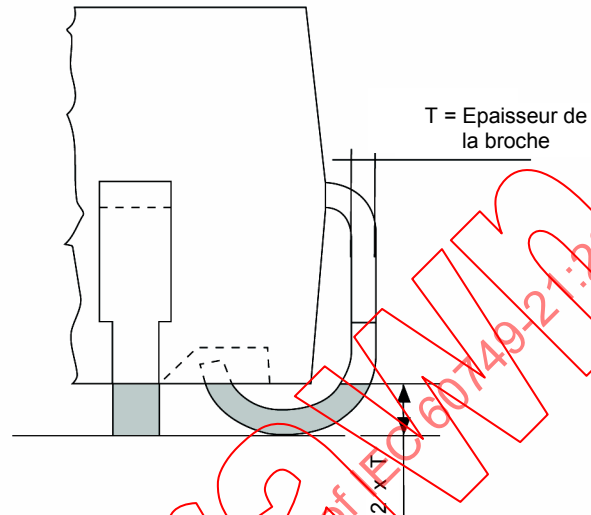


IEC 156/04

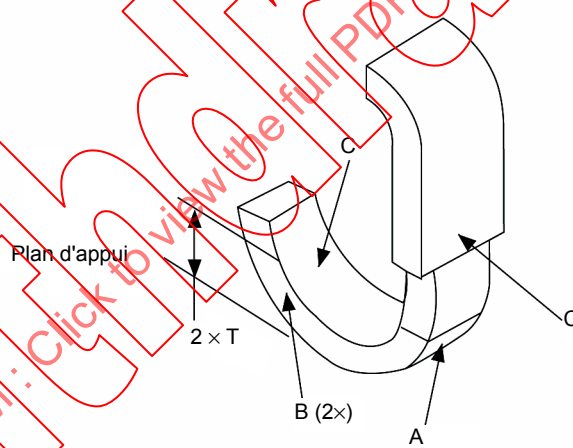
NOTE Areas to be inspected = Surface A (underside of lead) up to $1 \times T$ and edges B.

Figure 1 – Areas to be inspected for gullwing packages

Vue 1



Vue 2

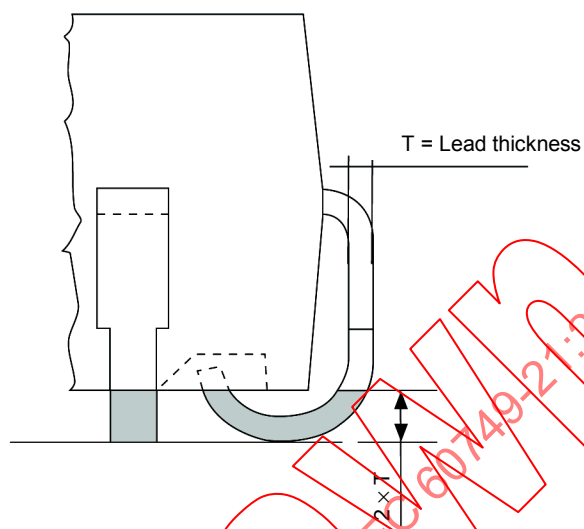


IEC 157/04

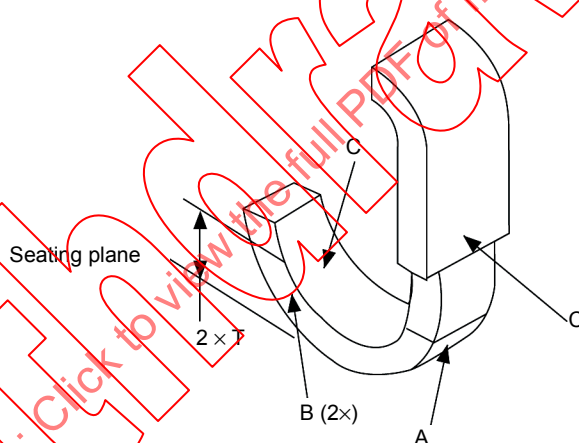
NOTE Zones à contrôler = Surface A (égale à 2 x l'épaisseur de la broche) et bords B à l'intérieur de la zone 2 x T.

Figure 2 – Zones à contrôler pour les boîtiers à sortie en J

View 1



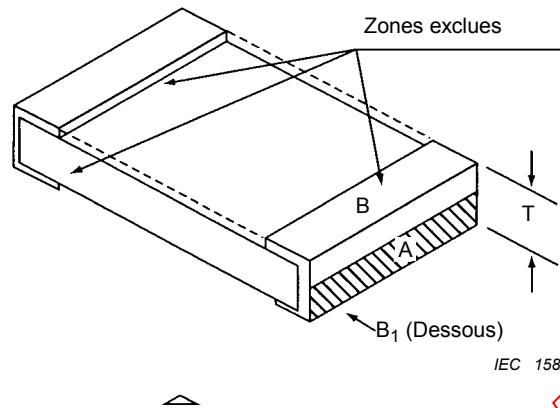
View 2



IEC 157/04

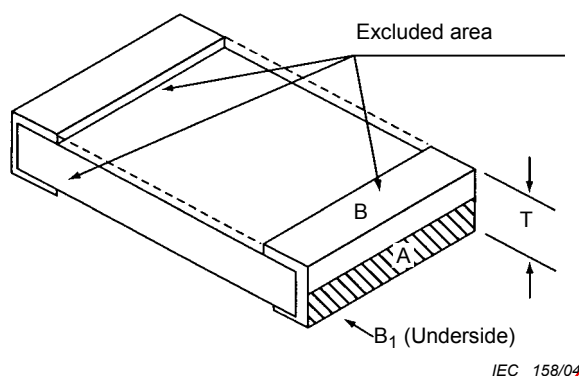
NOTE Surfaces to be inspected = Surface A (equal to $2 \times$ lead thickness) and edges B within $2 \times T$ zone.

Figure 2 – Areas to be inspected for J-lead packages



NOTE Zones à contrôler = Surface A + $B_1 < \frac{1}{4} T$ ou 0,5 mm, selon la plus faible valeur.

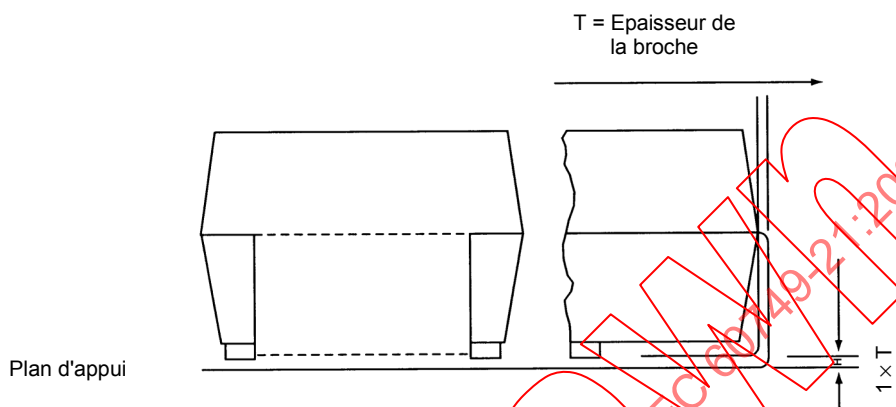
Figure 3 – Zones à contrôler pour les composants rectangulaires (Méthode CMS)



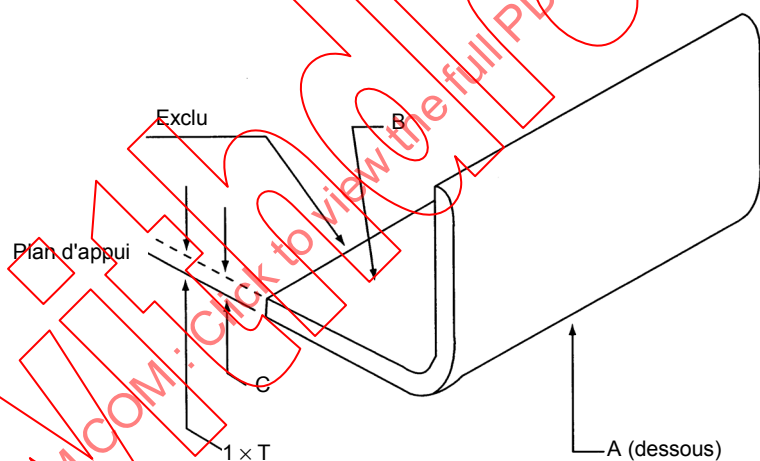
NOTE Surfaces to be inspected = Surface $A + B_1 < \frac{1}{4} T$ or 0,5 mm, whichever is less.

Figure 3 – Areas to be inspected in rectangular components (SMD method)

Vue 1



Vue 2



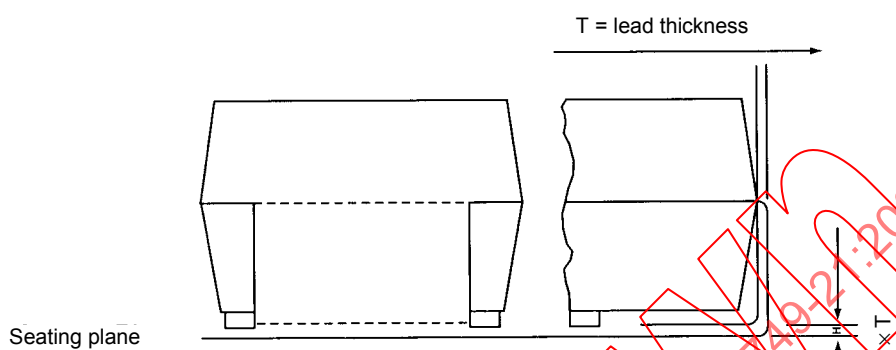
IEC 159/04

NOTE 1 Zones à contrôler = surface "A" (sous les broches) jusqu'à $1 \times T$.

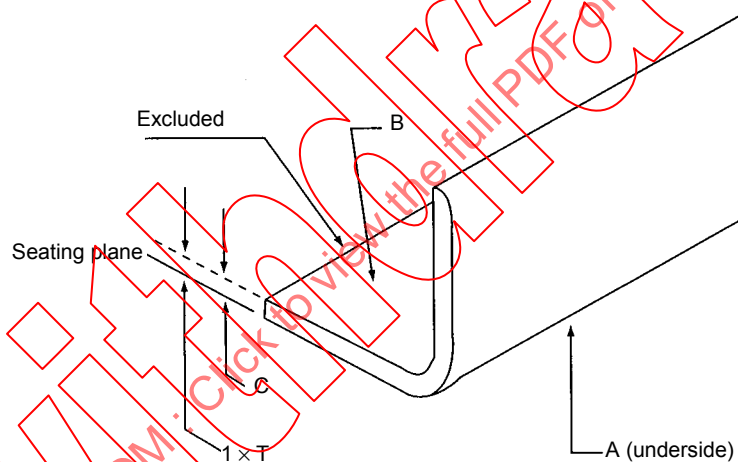
NOTE 2 Les surfaces "B" et "C" sont exclues des zones à contrôler.

Figure 4 – Zones à contrôler pour les boîtiers SOEIC et QFP (Méthode CMS)

View 1



View 2



IEC 159/04

NOTE 1 Areas to be inspected = surface "A" (underside of lead) up to $1 \times T$.

NOTE 2 Surfaces "B" and "C" are excluded from the areas to be inspected.

Figure 4 – Areas to be inspected in SOIC and QFP packages (SMD method)

3.3 Procédure pour les essais simulés de brasabilité avec fusion pour le montage sur carte à CMS

Cette procédure peut être utilisée pour les dispositifs pour montage en surface comme alternative à la procédure d'immersion et examen visuel de 3.2. Les sorties en aile de mouette à pas fin (espacements $<0,5$ mm) ne peuvent pas être essayées de manière adéquate avec la méthode d'immersion et examen visuel. La méthode par immersion et examen visuel n'est pas non plus appropriée pour les BGA.

Si requis par la spécification applicable, les éprouvettes peuvent être soumises au vieillissement avant l'essai de brasabilité, conformément à 3.1.

NOTE Pour les boîtiers à pas fin, tels que les broches en ailes de mouette, des sorties peuvent être alternativement enlevées afin d'éviter le pontage de brasure entre les sorties voisines.

3.3.1 Montage de l'équipement d'essai

Les paramètres de température de fusion à spécifier (voir Figure 5, type de boîtier plat) sont définis comme suit:

- T_1 : température minimale de préchauffage;
- T_2 : température maximale de préchauffage;
- T_3 : température de brasage;
- T_4 : température maximale;
- t_1 : durée de préchauffage;
- t_2 : durée de brasage;
- t_3 : durée de la température maximale.

Les paramètres de température de fusion à spécifier pour le mouillage sont définis comme suit:

Pour la fusion avec SnPb:

- $T_1 = (120 \pm 5) ^\circ\text{C};$
- $T_2 = (150 \pm 5) ^\circ\text{C};$
- $t_1 = (60-120) \text{ s};$
- $T_3 = 225 ^\circ\text{C};$
- $t_2 = (20 \pm 5) \text{ s};$
- $T_4 = (230 \pm 5) ^\circ\text{C};$
- $t_3 = (10 \pm 5) \text{ s}.$

Pour la fusion sans plomb:

- $T_1 = (150 \pm 5) ^\circ\text{C};$
- $T_2 = (180 \pm 5) ^\circ\text{C};$
- $t_1 = (60-120) \text{ s};$
- $T_3 = 235 ^\circ\text{C};$
- $t_2 = (20 \pm 5) \text{ s};$
- $T_4 = (240 \pm 5) ^\circ\text{C};$
- $t_3 = (10 \pm 5) \text{ s}.$

NOTE Ces limites sont basées sur les compositions spécifiées en 2.6.2. Pour les autres compositions, il convient que les limites soient modifiées en conséquence.