

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-69**

Première édition
First edition
1995-12

Essai 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

Environmental testing –

Part 2:

Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mount technology by the wetting balance method



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 68-2-69: 1995

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
68-2-69**

Première édition
First edition
1995-12

Essai 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

Environmental testing –

Part 2:

Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mount technology by the wetting balance method

© CEI 1995 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives	6
3 Description générale de la méthode	8
4 Description de l'appareil d'essai	8
5 Préconditionnement	10
5.1 Préparation des spécimens	10
5.2 Matériaux	10
6 Procédures	12
6.1 Température d'essai	12
6.2 Mode opératoire de la balance de mouillage au bain d'alliage en fusion	12
6.3 Mode opératoire de la balance de mouillage à la goutte d'alliage	16
7 Présentation des résultats	20
7.1 Forme de la courbe force par rapport au temps	20
7.2 Exigences	24
8 Renseignements à donner dans la spécification particulière	24
Annexes	
A Spécification du matériel	26
B Utilisation de la balance de mouillage pour l'essai de brasabilité des CMS	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 General description of the method	9
4 Description of the test apparatus	9
5 Preconditioning	11
5.1 Preparation of specimens	11
5.2 Materials	11
6 Procedures	13
6.1 Test temperature	13
6.2 Solder bath wetting balance procedure	13
6.3 Solder globule wetting balance procedure	17
7 Presentation of results	21
7.1 Form of force versus time trace	21
7.2 Test requirements	25
8 Information to be given in the relevant specification	25
Annexes	
A Equipment specification	27
B Use of the wetting balance for SMD solderability testing	31

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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 68-2-69 a été établie par le comité d'études 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
50/358/FDIS	50/374/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.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

**Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of
electronic components for surface mount technology
by the wetting balance method**

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 68-2-69 has been prepared by IEC technical committee 50: Environmental testing.

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

FDIS	Report on voting
50/358/FDIS	50/374/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.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

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

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit deux méthodes d'essai à la balance de mouillage. Les deux méthodes sont destinées à déterminer quantitativement la brasabilité des sorties sur les composants montés en surface.

Les modes opératoires décrivent la méthode de la balance de mouillage en bain d'alliage ainsi que la méthode de la balance de mouillage à la goutte d'alliage; ces deux méthodes sont applicables aux composants munis de sorties métalliques et plots de soudage métallisés.

Les termes utilisés dans la présente norme sont ceux utilisés dans la CEI 68-2-20 et la CEI 68-2-54.

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 partie de la CEI 68. 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 partie de la CEI 68 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 68-2-20: 1979, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 68-2-44: 1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Guide pour l'essai T: Soudure*

CEI 68-2-54: 1985, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ta: Soudure – Essai de soudabilité par la méthode de la balance de mouillage*

ISO 683: *Aciers pour traitement thermique, aciers alliés et aciers pour décolletage*

ISO 6362: *Barres, tubes et profilés filés en aluminium et alliages d'aluminium corroyés*

ISO 9453: 1990, *Alliages de brasage tendre – Composition chimique et formes*

ISO 9454-1: 1990, *Flux de brasage tendre – Classification et caractéristiques – Partie 1: Classification, marquage et emballage*

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests – Test Te: Solderability testing of electronic components for surface mount technology by the wetting balance method

1 Scope

This International Standard describes two wetting balance methods. These methods determine quantitatively the solderability of terminations on surface mounted devices.

The procedures describe the solder bath wetting balance method and the solder globule wetting balance method and are both applicable to components with metallic terminations and metallized solder pads.

The terms used in this standard are those defined in IEC 68-2-20 and IEC 68-2-54.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 68. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 68 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-2-20: 1979, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 68-2-44: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance on Test T: Soldering*

IEC 68-2-54: 1985, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Ta: Soldering – Solderability testing by the wetting balance method.*

ISO 683: *Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels*

ISO 6362: *Wrought aluminium and aluminium alloy extruded rods/bars, tubes and profiles*

ISO 9453:1990, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

ISO 9454-1: 1990, *Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 1: Classification, labelling and packaging*

3 Description générale de la méthode

Après application du flux liquide sur la sortie du composant et montage du composant sur un support approprié, le spécimen est suspendu à une balance sensible. La sortie du composant est mise en contact avec la surface propre d'un bain d'alliage ou le sommet d'une goutte d'alliage et immergée à la profondeur prescrite.

Les forces résultantes de la poussée d'Archimède et de la tension de surface, agissant sur la sortie immergée, sont détectées par un capteur et converties en un signal qui est continuellement surveillé en fonction du temps, et consigné sur un enregistreur graphique rapide ou affiché sur l'écran d'un ordinateur.

La vitesse de mouillage ainsi que l'étendue de mouillage sont déduites de la courbe force par rapport au temps.

4 Description de l'appareil d'essai

Un schéma représentant un montage approprié de l'appareillage d'essai est illustré à la figure 1. Le spécimen est suspendu à une balance sensible et un mécanisme est utilisé pour faire monter l'alliage en fusion pour qu'il vienne à la rencontre du spécimen ou pour descendre le spécimen dans le bain d'alliage en fusion.

Après conditionnement, le signal du capteur est transmis soit à un enregistreur graphique, soit à un ordinateur pour afficher et analyser la courbe force par rapport au temps.

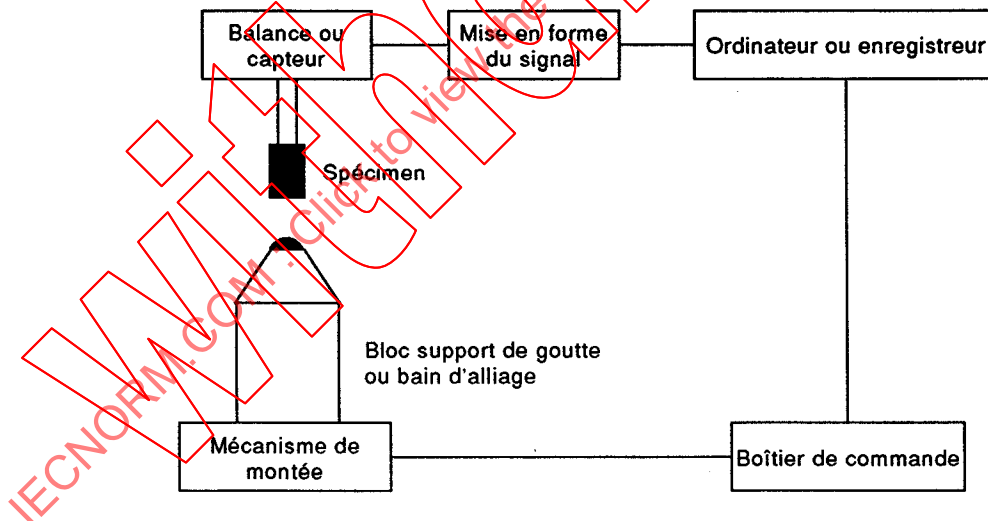


Figure 1 – Appareil d'essai

Tout autre système capable de mesurer les forces verticales agissant sur un spécimen est acceptable à condition que le système ait les caractéristiques données dans l'annexe A, et que le bain d'alliage et le bloc support de la goutte d'alliage soient conformes aux prescriptions de l'annexe A.

3 General description of the method

After applying the liquid flux to the component termination and mounting the component in a suitable holder, the specimen is suspended from a sensitive balance. The component termination is brought into contact with the cleaned surface of a solder bath or the apex of a solder globule, and immersed to the prescribed depth.

The resultant forces of buoyancy and surface tension acting upon the immersed termination are detected by a transducer and converted to a signal which is continuously monitored as a function of time, and recorded on a high speed chart recorder or displayed on a computer screen.

The wetting speed and the extent of wetting are derived from the force against time curve.

4 Description of the test apparatus

A diagram showing a suitable arrangement for the test apparatus is shown in figure 1. The specimen is suspended from a sensitive balance and a mechanism used to either raise the solder to meet the specimen or lower the specimen into the solder.

After conditioning, the transducer signal is passed to either a chart recorder or a computer, where the force against time curve may be displayed and analysed.

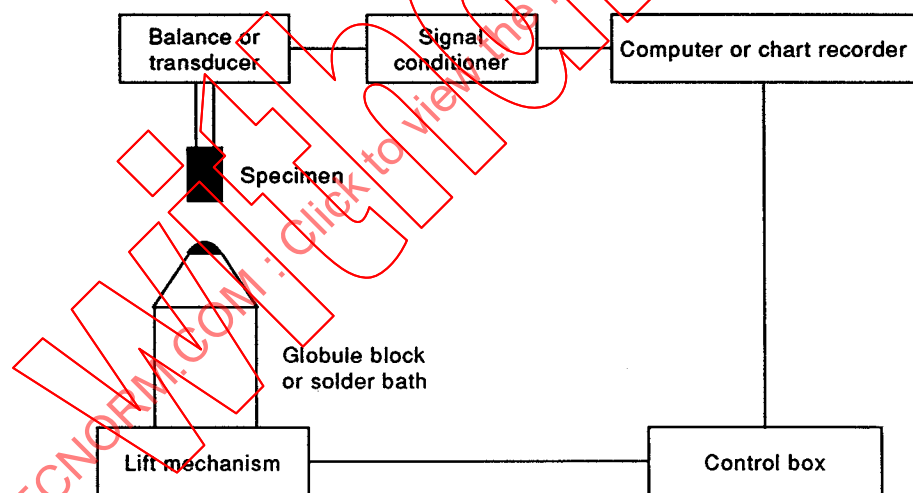


Figure 1 – Test apparatus

Any other system capable of measuring the vertical forces acting on a specimen is admissible, providing that the system has the characteristics given in annex A, and the solder bath and globule support block meet the requirements of annex A.

5 Préconditionnement

5.1 Préparation des spécimens

Sauf spécification contraire, le spécimen doit être soumis à l'essai en l'état de réception et il convient de s'assurer qu'aucune partie de la surface à soumettre à l'essai ne soit contaminée, particulièrement par contact avec les doigts, pendant la préparation et la manipulation du spécimen.

Si cela est exigé par la spécification du composant, il est admis de nettoyer le spécimen par immersion dans un solvant organique neutre à température ambiante. Il convient que le spécimen puisse sécher à l'air avant l'essai. Aucun autre nettoyage n'est admis.

Si cela est exigé par la spécification du composant, il est admis de soumettre le composant à un vieillissement accéléré avant l'essai. Le vieillissement doit être réalisé conformément à l'une ou l'autre des conditions suivantes:

- vieillissement selon la méthode 1a de la CEI 68-2-20 (4.5.1);
- vieillissement selon la méthode 1b de la CEI 68-2-20 (4.5.1);
- vieillissement selon la méthode 3 de la CEI 68-2-20 (4.5.3);
- vieillissement selon la méthode 1 de la CEI 68-2-20 mais pendant 8 h;
- vieillissement pendant 10 jours dans une atmosphère à 85 °C et 85 % d'humidité relative.

5.2 Matériaux

5.2.1 Alliage

La composition de l'alliage à la fois pour le bain d'alliage et pour l'alliage utilisé pour constituer la goutte d'alliage destinée à l'essai de la balance de mouillage doit être 60/40 étain/plomb conformément à la CEI 68-2-20, annexe B (ISO 9453, nuance S-Sn60Pb40E) ou 62/36/2 étain/plomb/argent conformément à l'ISO 9453, nuance S-Sn62Pb36Ag2.

La présence d'argent dans l'alliage diminue l'effet de dissolution de l'argent contenu dans les métallisations des composants, et il convient donc de l'utiliser lorsque cela est requis par la spécification particulière du composant.

Pour la méthode de la balance de mouillage à la goutte d'alliage, l'alliage doit se présenter sous la forme de pastilles ou de fils coupés d'une masse de 200 mg $\pm$ 10 mg, s'ils sont destinés à être utilisés sur le bloc support de gouttes de 4 mm, ou de 25 mg $\pm$ 2,5 mg s'ils sont destinés à être utilisés sur le bloc support de gouttes de 2 mm.

5.2.2 Flux

Le flux utilisé pour l'essai doit être soit à base de résine non activée, soit à base de résine activée comme spécifié dans la CEI 68-2-20, annexe C, c'est-à-dire:

- a) à base de résine non activée, ou
- b) à base de résine activée au chlorhydrate de diéthylamine pour donner 0,5 % de chlorure (exprimé en tant que chlore libre par rapport à la teneur en résine masse/masse).

5 Preconditioning

5.1 Preparation of specimens

Unless otherwise specified the specimen shall be tested in the as-received condition and care should be taken to ensure that no part of the surface to be tested becomes contaminated, particularly by contact with the fingers, during the preparation and handling of the specimen.

If required by the component specification, the specimen may be cleaned by immersion in a neutral organic solvent at room temperature. The specimen should be allowed to dry in air before testing. No other cleaning is permitted.

If required by the component specification, the component may be subjected to accelerated ageing before testing. Ageing shall be performed in accordance with one of the following conditions:

- ageing 1a of IEC 68-2-20 (4.5.1);
- ageing 1b of IEC 68-2-20 (4.5.1);
- ageing 3 of IEC 68-2-20 (4.5.3);
- ageing according to method 1 of IEC 68-2-20, but for 8 h;
- ageing for 10 days at 85 °C in air with 85 % relative humidity.

5.2 Materials

5.2.1 Solder

The composition of the solder for both the solder bath and the solder used to form the solder globule for the solder globule wetting balance test shall be either 60/40 tin/lead according to IEC 68-2-20, annex B (ISO 9453, grade S-Sn60Pb40E) or 62/36/2/ tin/lead/silver alloy as designated in ISO 9453, grade S-Sn62Pb36Ag2.

The presence of silver in the solder reduces the dissolution effect on silver containing metallization on components and therefore should be used when required by the relevant component specification.

For the solder globule wetting balance method, the solder shall be in the form of pellets or cut wire with a mass of 200 mg $\pm$ 10 mg for use on the 4 mm diameter pin globule support block or 25 mg $\pm$ 2,5 mg for use on the 2 mm diameter pin globule support block.

5.2.2 Flux

The flux used for the test shall be either rosin based non-activated or rosin based activated, as specified in IEC 68-2-20, annex C, i.e. either:

- a) rosin based non-activated, or
- b) rosin based activated with diethylammonium chloride to give 0,5 % chloride (expressed as free chlorine on the rosin content mass/mass).

6 Procédures

6.1 Température d'essai

La température de l'alliage avant l'essai doit être de $235\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Si cela est prescrit par la norme appropriée, il est admis de spécifier d'autres températures. S'il est exigé plus de discrimination, il est admis d'utiliser une température moindre. Se reporter à l'article B.5 pour les températures recommandées.

6.2 Mode opératoire de la balance de mouillage au bain d'alliage en fusion

Le spécimen est monté sur un support approprié pour fournir l'angle d'immersion désiré et la ou les sorties sont centrées au-dessus du bain d'alliage en fusion. Les angles d'immersion recommandés sont donnés dans le tableau 1.

La température de l'alliage avant l'essai doit être celle décrite en 6.1.

Avant l'essai, une couche continue de flux approprié est appliquée à la partie de la sortie du composant à soumettre à l'essai, au moyen d'une tige à cocktail, d'un tampon de coton ou applicateur similaire et l'excès de flux est retiré par contact avec du papier absorbant. Il est très important que l'excès de flux ne puisse pas pénétrer dans le support du spécimen ou rester sur le composant. La présence d'excès de flux entraînera une ébullition explosive lorsque le solvant du flux entrera en contact avec l'alliage en fusion.

Immédiatement avant l'essai, essuyer l'oxyde de la surface de l'alliage au moyen d'une lame non mouillable. Si nécessaire, le dispositif de suspension de l'appareil et l'enregistreur graphique doivent être réglés sur la position zéro.

Suspendre le spécimen sur l'appareil de façon que le bord inférieur du composant soit à $20\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ au-dessus de la surface de l'alliage pendant la période de préchauffage et laisser le spécimen sécher pendant $30\text{ s} \pm 15\text{ s}$ avant immersion dans l'alliage. Cette période est nécessaire pour retirer le solvant du flux avant l'essai et pour prévenir l'ébullition explosive lorsque l'alliage, le spécimen et le flux entrent en contact.

Après préchauffage, le spécimen et l'alliage sont mis en contact à une vitesse de 1 mm/s à 5 mm/s . La profondeur recommandée d'immersion de la surface à soumettre à l'essai dans l'alliage doit être celle spécifiée dans le tableau 1.

6 Procedures

6.1 Test temperature

The temperature of the solder prior to the test shall be $235\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. If required by the appropriate standard, other temperatures may be specified. If further discrimination is required, a lower temperature may be used. See clause B.5 for preferred temperatures.

6.2 Solder bath wetting balance procedure

The specimen is mounted in a suitable holder to give the desired dipping angle and the termination(s) is/are centred above the solder bath. Preferred dipping angles are given in table 1.

The temperature of the solder prior to the test shall be as described in 6.1.

Prior to testing, a continuous layer of the appropriate flux is applied to the portion of the component termination to be tested, using a cocktail stick, cotton bud or similar applicator and excess flux droplets are removed by touching against absorbent paper. It is very important that excess flux is not allowed to enter the specimen holder or remain on the component. The presence of excess flux will cause explosive boiling as the flux solvent makes contact with the molten solder.

Immediately prior to testing, wipe the oxide from the solder surface with a non-wettable blade. If required, the apparatus suspension and chart recorder are adjusted to the zero position.

Hang the specimen on the apparatus so that the lower edge of the component is $20\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ above the solder surface during the preheat period and allow the specimen to dry for $30\text{ s} \pm 15\text{ s}$ prior to immersion in the solder. This period is required to remove the solvent from the flux prior to the test and to prevent explosive boiling when the solder, specimen and flux come into contact.

After preheating, the specimen and solder are brought into contact at a speed between 1 mm/s and 5 mm/s . The recommended immersion depth into the solder of the surface to be tested shall be as specified in table 1.

Tableau 1 – Conditions de mesure recommandées avec la balance de mouillage au bain

Composants	Angle d'immersion*	Figure	Profondeur d'immersion
C0402	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
C0603	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
C0805	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
C1206	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
C1812	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
R0402	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
R0603	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
R0805	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
R1206	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
SOT 23	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOT 89	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOT 223	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOIC 16**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOIC 28**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
VSO 40**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
QFP 48**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
QFP 160**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
PLCC 44**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
PLCC 84**	Vertical ou 20° à 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
MINIMELF	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm
SOD 80	Vertical ou 20° à 45°	1B, 1C	0,10 mm

NOTE – Le temps de cycle recommandé est de 5 s, excepté pour les SOT 89 et SOT 223, pour lesquels on recommande 10 s. La vitesse d'immersion recommandée pour tous les composants est comprise entre 1 mm/s et 5 mm/s.

* Orientation du spécimen vers la surface du bain d'alliage.

** Ces sorties de composants peuvent être coupées et essayées individuellement, mais il convient de prendre soin de ne pas déformer la partie à essayer. Cette opération pourra être conduite après vieillissement, si une procédure de vieillissement est appliquée.



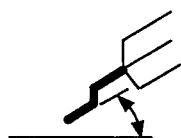
1A - Horizontal



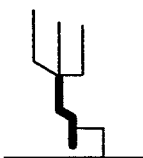
1B - Vertical



1C - 20°-45°



1D - 20°-45°



1E - Vertical



1F - 20°-45°

Table 1 – Recommended solder bath wetting balance test conditions

Component	Dipping angle*	Figure reference	Immersion depth
C0402	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
C0603	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
C0805	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
C1206	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
C1812	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
R0402	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
R0603	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
R0805	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
R1206	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
SOT 23	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOT 89	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOT 223	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOIC 16**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
SOIC 28**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
VSO 40**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
QFP 48**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
QFP 160**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
PLCC 44**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
PLCC 84**	Vertical or 20° to 45°	1D, 1E, 1F	0,10 mm
MINIMELF	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm
SOD 80	Vertical or 20° to 45°	1B, 1C	0,10 mm

NOTE – The recommended dwell time is 5 s, except for SOT 89 and SOT 223 components, where 10 s is recommended. The recommended immersion speed for all components is between 1 mm/s and 5 mm/s.

* Orientation of the specimen towards the solder surface.

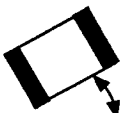
** These leads may be cut and tested individually, but care should be taken not to deform the part of the lead to be tested. This operation should be performed after ageing, if any ageing procedure is applied.



1A - Horizontal



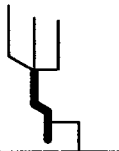
1B - Vertical



1C - 20°-45°



1D - 20°-45°



1E - Vertical



1F - 20°-45°

L'alliage et le spécimen sont maintenus dans cette position pendant au moins 5 s puis séparés. La vitesse de retrait n'est pas spécifiée, étant donné que la courbe de force n'est pas analysée une fois que le spécimen commence à se séparer de l'alliage.

La force verticale agissant sur le spécimen est enregistrée pendant la période de contact entre l'alliage et le spécimen. Il n'est pas nécessaire d'enregistrer la force pendant le retrait, étant donné que la partie retrait de la courbe n'est pas analysée.

Une fois le spécimen refroidi, les résidus de flux du spécimen sont nettoyés au moyen d'un solvant organique neutre. Le spécimen est soumis à un examen visuel sous un grossissement de 10 X. Il convient de prêter une attention toute particulière au retrait de mouillage car il est fréquent que celui-ci n'ait lieu qu'une fois le spécimen retiré de l'alliage.

Il est à noter que le retrait de mouillage peut être masqué par la présence de stalactites d'alliage figées sur la sortie lorsque celle-ci est retirée de l'alliage.

6.3 *Mode opératoire de la balance de mouillage à la goutte d'alliage*

Choisir le bloc support de goutte approprié pour le composant à soumettre à l'essai. Les tailles de broches de bloc support de goutte recommandées sont fournies dans le tableau 2.

The solder and specimen are held in this position for not less than 5 s and then separated. The withdrawal rate is not specified as the force curve is not analysed once the specimen starts to separate from the solder.

The vertical force acting on the specimen is recorded during the period of contact between the solder and the specimen. The force during withdrawal need not be recorded as the withdrawal part of the curve is not analysed.

Once the specimen has cooled, the flux residues are washed from the specimen, using a neutral organic solvent. The specimen is visually examined using a magnification of 10 X. Special attention should be paid to dewetting, as dewetting does not often occur until the specimen is withdrawn from the solder.

Note that dewetting may be obscured by the presence of solder icicles frozen onto the termination as it is withdrawn from the solder.

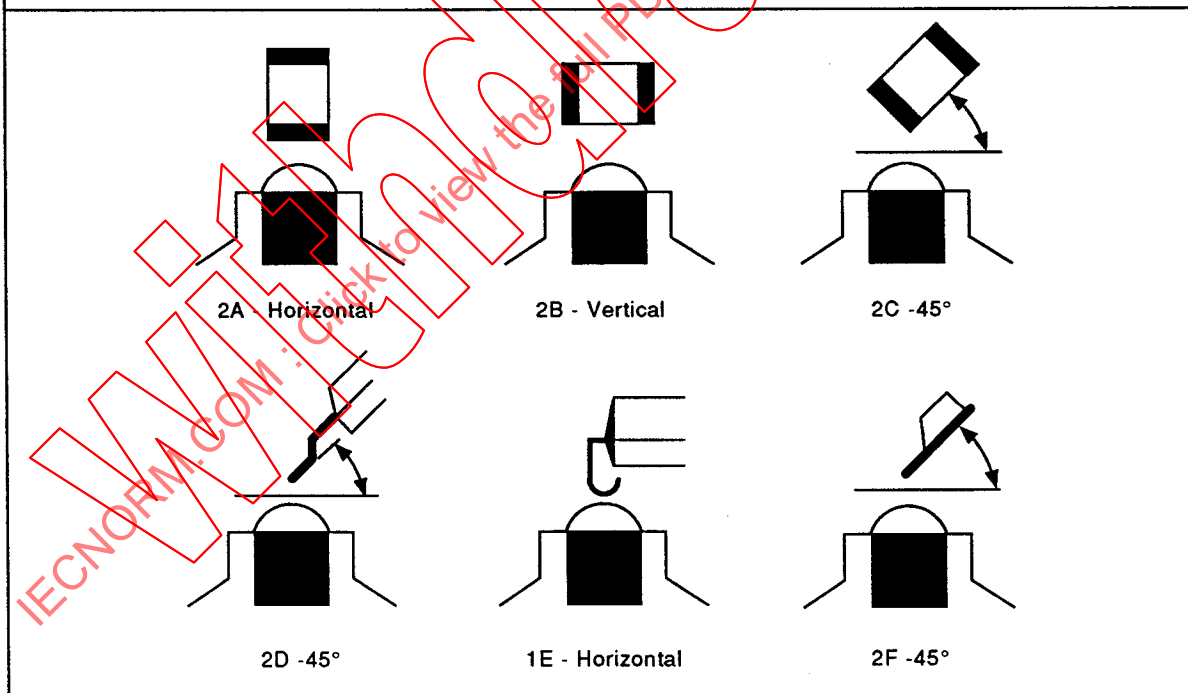
6.3 Solder globule wetting balance procedure

Select the appropriate globule block for the component to be tested. Recommended globule support block pin sizes are given in table 2.

Tableau 2 – Conditions d'essais recommandées avec la balance de mouillage à la goutte d'alliage

Composants	Angle d'immersion	Figure	Profondeur d'immersion	Dimension de la broche	Poids de la goutte	Remarques
C0402	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	Méthode au bain préférée
C0603	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	
C0805	Horizontal	2A	0,10 mm	4 mm	200 mg	
C1206	Horizontal	2A	0,10 mm	4 mm	200 mg	
C1812	Horizontal	2A	0,10 mm	4 mm	200 mg	
R0402	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	
R0603	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	
R0805	Vertical	2B	0,10 mm	4 mm	200 mg	
R1206	Vertical	2B	0,10 mm	4 mm	200 mg	
SOT 23	45°	2D	0,10 mm	2 mm	25 mg	
SOT 89	45°	2F	0,20 mm	4 mm	200 mg	1 broche extérieure seulement
SOT 223	45°	2F	0,25 mm	4 mm	200 mg	
SOIC 16	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	Retirer suffisamment de fils pour éviter des ponts entre les fils à essayer
SOIC 28	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
VSO 40	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
QFP 48	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
QFP 160	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
PLCC 44	Horizontal	2E	0,10 mm	4 mm	200 mg	
PLCC 84	Horizontal	2E	0,10 mm	4 mm	200 mg	
MINIMELF	Vertical	2B	0,25 mm	4 mm	200 mg	
SOD 80	Vertical	2B	0,20 mm	4 mm	200 mg	

NOTE - Le temps de cycle recommandé est de 5 s, excepté pour les SOT 89 et SOT 223, pour lesquels on recommande 10 s.



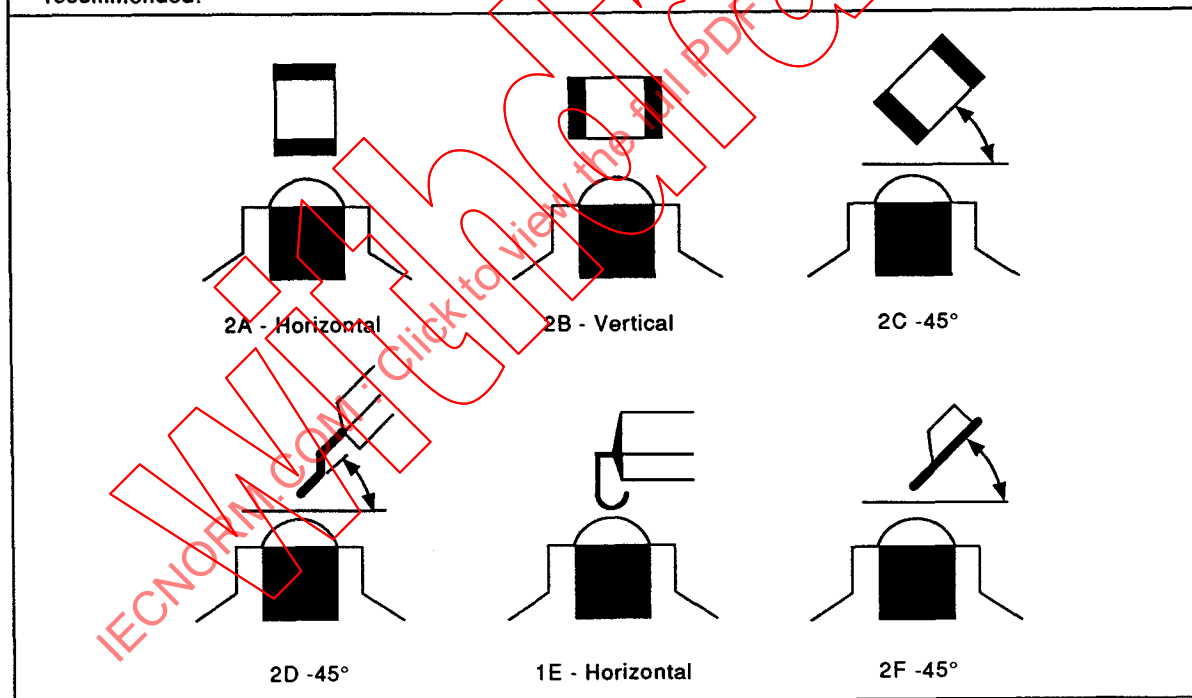
Régler la température de l'alliage à $235\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il est recommandé de ne jamais chauffer les blocs supports de gouttes sans présence d'alliage sur la broche en fer. Si la broche non couverte est chauffée, cela risque d'oxyder le métal qui sera alors difficile à mouiller.

Le spécimen est monté sur le support approprié, afin d'obtenir l'angle d'immersion désiré et la sortie à soumettre à l'essai est centrée au-dessus de la goutte d'alliage. Les angles d'immersion recommandés ainsi que les profondeurs d'immersion pour une gamme type de composants sont fournis dans le tableau 2.

Table 2 – Recommended solder globule wetting balance test conditions

Component	Dipping angle	Figure	Immersion depth	Pin size	Globule Weight	Remarks
C0402	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	Bath method preferred
C0603	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	
C0805	Horizontal	2A	0,10 mm	4 mm	200 mg	
C1206	Horizontal	2A	0,10 mm	4 mm	200 mg	
C1812	Horizontal	2A	0,10 mm	4 mm	200 mg	
R0402	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	
R0603	Vertical	2B	0,10 mm	2 mm	25 mg	
R0805	Vertical	2B	0,10 mm	4 mm	200 mg	
R1206	Vertical	2B	0,10 mm	4 mm	200 mg	
SOT 23	45°	2D	0,10 mm	2 mm	25 mg	
SOT 89	45°	2F	0,20 mm	4 mm	200 mg	1 outer pin only
SOT 223	45°	2F	0,25 mm	4 mm	200 mg	1 outer pin only
SOIC 16	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	Remove sufficient leads to avoid bridging between tested leads
SOIC 28	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
VSO 40	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
QFP 48	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
QFP 160	45°	2D	0,20 mm	4 mm	200 mg	
PLCC 44	Horizontal	2E	0,10 mm	4 mm	200 mg	
PLCC 84	Horizontal	2E	0,10 mm	4 mm	200 mg	
MINIMELF	Vertical	2B	0,25 mm	4 mm	200 mg	
SOD 80	Vertical	2B	0,20 mm	4 mm	200 mg	

NOTE - The recommended dwell time is 5 s, except for SOT 89 and SOT 223 components where 10 s is recommended.



Set the temperature of the solder to $235\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Note that the globule blocks should never be heated without solder covering the iron pin. Heating the uncovered pin could cause the iron to become oxidized and difficult to wet.

The specimen is mounted in the appropriate holder, to give the desired dipping angle and the termination to be tested is centred above the solder globule. Recommended dipping angles and immersion depths for a typical range of components are given in table 2.

Avant l'essai, une couche continue de flux approprié est appliquée à la partie de la sortie du composant à soumettre à l'essai, au moyen d'une tige à cocktail, d'un tampon de coton ou applicateur similaire et l'excès de flux est retiré par contact avec du papier absorbant. Il est très important que l'excès de flux ne puisse pas pénétrer dans le support du spécimen ou rester sur le composant. La présence d'excès de flux entraînera une ébullition explosive lorsque le solvant du flux entrera en contact avec l'alliage en fusion.

Immédiatement avant l'essai, il convient de retirer l'alliage de l'essai précédent en essuyant le bloc support de gouttes au moyen d'un tampon de coton et de le remplacer par une nouvelle pastille de masse appropriée. Une quantité suffisante de flux à résine activée (0,5 % d'halogénure, comme spécifié en 5.2.2) doit être appliquée à la goutte d'alliage. Cela permet de maintenir une surface propre pendant toute la durée de l'essai, et de s'assurer que la broche en fer est entièrement mouillée et que l'alliage prend une forme hémisphérique régulière. Si nécessaire, le dispositif de suspension de l'appareil et l'enregistreur graphique sont réglés sur la position zéro.

Suspendre le spécimen sur l'appareil de façon que le bord inférieur du composant soit à $20 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ au-dessus de la goutte d'alliage et laisser le spécimen sécher pendant $30 \text{ s} \pm 15 \text{ s}$ avant immersion dans la goutte d'alliage. Cette période est nécessaire pour retirer le solvant du flux avant l'essai et pour prévenir l'ébullition explosive lorsque le spécimen et l'alliage entrent en contact.

Après préchauffage, le spécimen et l'alliage sont mis en contact à une vitesse de 1 mm/s à 5 mm/s . La profondeur d'immersion de la surface à soumettre à l'essai dans l'alliage doit être celle spécifiée dans le tableau 2, qui fournit les profondeurs d'immersion pour une gamme type de composants.

L'alliage et le spécimen sont maintenus dans cette position pendant au moins 5 s puis séparés. La vitesse de retrait n'est pas spécifiée, étant donné que la courbe de force n'est pas analysée une fois que le spécimen commence à se séparer de l'alliage.

La force verticale agissant sur le spécimen est enregistrée pendant la période de contact entre le spécimen et l'alliage. Il n'est pas nécessaire d'enregistrer la force pendant le retrait étant donné que la partie retrait de la courbe n'est pas analysée.

Une fois le spécimen refroidi, les résidus de flux du spécimen sont nettoyés au moyen d'un solvant organique neutre. Le spécimen est soumis à un examen visuel sous un grossissement de 10 X. Il convient de prêter une attention toute particulière au retrait de mouillage car il est fréquent que celui-ci n'ait lieu qu'une fois le spécimen retiré de l'alliage.

Il est à noter que le retrait de mouillage peut être masqué par la présence de stalactites d'alliage figées sur la sortie lorsque celle-ci est retirée de l'alliage.

7 Présentation des résultats

7.1 Forme de la courbe force par rapport au temps

Il est admis d'enregistrer la courbe sous deux formes différentes, la seule différence étant la polarité des relevés de force. Dans la présente norme, les forces de répulsion sur le spécimen (non-mouillage) sont indiquées comme forces négatives et les forces d'attraction sur le spécimen (mouillage) sont positives.

Prior to testing, a continuous layer of the appropriate flux is applied to the portion of the component termination to be tested, using a cocktail stick, cotton bud or similar applicator and excess flux droplets are removed by touching against absorbent paper. It is very important that excess flux is not allowed to enter the specimen holder or remain on the component. The presence of excess flux will cause explosive boiling as the flux solvent makes contact with the molten solder.

Immediately before the test, the solder from the previous test should be removed, by wiping the globule block with a cotton bud, and replaced with a new pellet of the appropriate mass. Sufficient activated rosin flux (0,5 % halide, as specified in 5.2.2) shall be applied to the solder globule. This maintains a clean surface for the duration of the test, and ensures that the iron pin is fully wetted and the solder formed into a regular hemispherical shape. If required the apparatus suspension and recording device are adjusted to the zero position.

Hang the specimen on the apparatus so that the lower edge of the component is $20 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ above the solder globule and allow the specimen to dry for $30 \text{ s} \pm 15 \text{ s}$ prior to immersion into the solder globule. This period is required to remove the solvent from the flux prior to the test and to prevent explosive boiling when the specimen and solder come into contact.

After preheating, the specimen and solder are brought into contact at a speed between 1 mm/s and 5 mm/s . The immersion depth of the surface to be tested into the solder shall be as specified in table 2, which gives immersion depths for a typical range of components.

The solder and specimen are held in this position for not less than 5 s and then separated. The withdrawal rate is not specified as the force curve is not analysed once the specimen starts to separate from the solder.

The vertical force acting on the specimen is recorded during the period of contact between the specimen and solder. The force during withdrawal need not be recorded as the withdrawal part of the curve is not analysed.

The flux residues are washed from the specimen, once the specimen has cooled, using a neutral organic solvent. The specimen is visually examined using a magnification of 10 X. Special attention should be paid to dewetting, as dewetting does not often occur until the specimen is withdrawn from the solder.

Note that dewetting may be obscured by the presence of solder icicles frozen onto the termination as it is withdrawn from the solder.

7 Presentation of results

7.1 Form of force versus time trace

The trace may be recorded in two forms, the only difference being the polarity of the force readings. In this standard, forces acting upwards on the specimen (non-wetting) are shown as negative and forces acting downwards on the specimen (wetting) are shown as positive.

Une courbe de balance de mouillage type est représentée en figure 2.

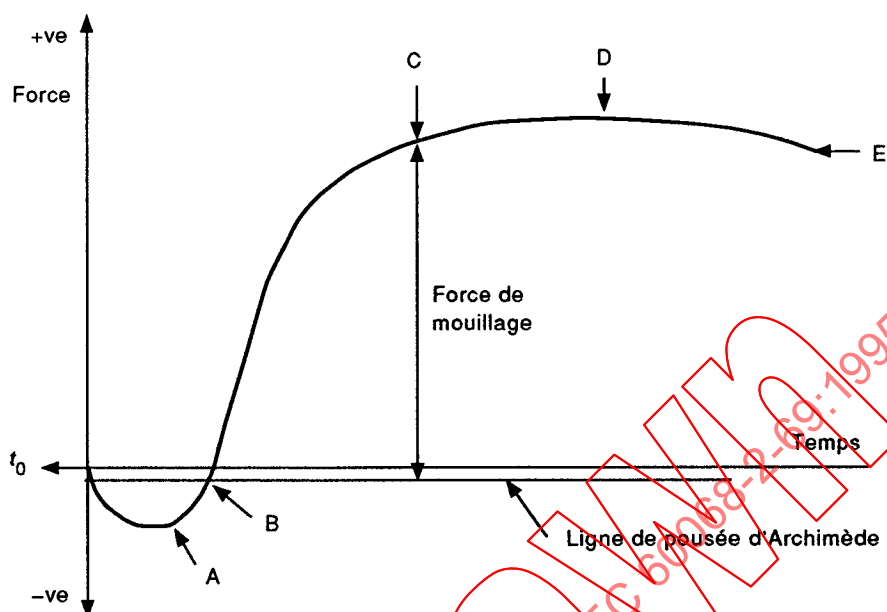


Figure 2 – Courbe de balance de mouillage type

Le temps t_0 est le moment où la surface de l'alliage et le spécimen entrent en contact pour la première fois, comme indiqué par une légère inflexion de la courbe vers le bas à partir de la ligne zéro.

Au point A, le ménisque d'alliage commence à monter sur la sortie du spécimen. Cela est normalement caractérisé par une augmentation significative de la force de mouillage.

Au point B, l'angle de contact est de 90° . La force mesurée est celle qui résulte de la poussée d'Archimède du composant.

Au point C, la force de mouillage doit dépasser une valeur spécifiée dans un délai spécifié.

Au point D, la valeur maximale de la force de mouillage résultante est atteinte pendant la période d'immersion spécifiée.

Le point E est la force relevée à la fin de la période spécifiée.

L'interprétation de la courbe après le point E, pendant le retrait du bain du spécimen, n'est pas prise en compte.

Il est admis de mesurer la force de mouillage de la figure 2 à partir de la ligne zéro, de la ligne de poussée d'Archimède, ou à partir des forces minimales au point A (excursion de la force).

A typical wetting balance trace is shown in figure 2.

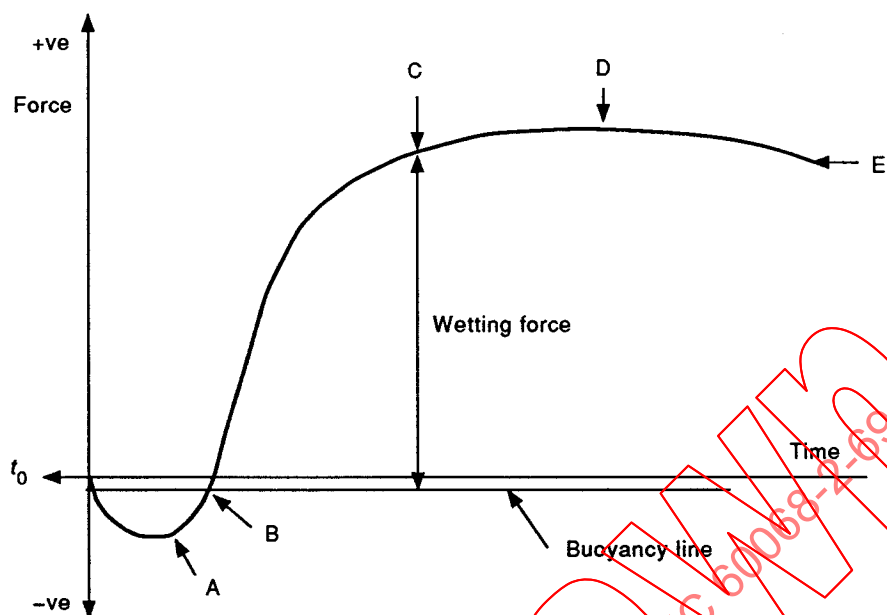


Figure 2 – Typical wetting balance trace

Time t_0 is the time at which the solder surface and the specimen first make contact, as indicated by a small downward movement of the trace from the zero line.

At point A the solder meniscus starts to rise up the specimen termination. This is normally characterized by a significant increase in the wetting force.

At point B the contact angle is 90° . The measured force is that due to the buoyancy of the component.

At point C the wetting force shall exceed a specified value within a specified time.

At point D the maximum value of the resultant wetting force is reached during the specified immersion period.

Point E is the force reading at the end of the specified test period.

Interpretation of the trace after E, during the withdrawal of the specimen, is not considered.

The wetting force in figure 2 may be measured from the zero line, the buoyancy line, or the minimum forces at point A (the force excursion).

7.2 Exigences

Les exigences pour la brasabilité des composants doivent être exprimées par rapport à un ou plusieurs des paramètres suivants.

- a) Pour l'établissement de mouillage
Une valeur maximale pour l'intervalle temps (t_0 -A).
- b) Pour la progression du mouillage
Une valeur minimale de la force à un moment spécifié (C).
- c) Pour la stabilité du mouillage
Une valeur minimale pour le rapport: $\frac{\text{force au point E}}{\text{force au point D}}$

8 Renseignements à donner dans la spécification particulière

	Articles et paragraphes
a) Si le spécimen doit être nettoyé avant l'essai	5.1
b) Si un vieillissement accéléré doit être effectué et, dans ce cas, la méthode applicable	5.1
c) Type de flux à utiliser	5.2.2, 6.3
d) Composition de l'alliage	5.2.1
e) Taille de goutte à utiliser	5.2.1
f) Température d'essai si elle est différente de 235 °C	6.1, B.5
g) Partie du spécimen à soumettre à l'essai	Annexe B
h) Position et angle d'immersion	Annexe B
i) Profondeur d'immersion	Annexe B
j) Durée de l'essai, si elle est différente de 5 s	6.2
k) Valeur d'acceptation pour l'établissement et la progression du mouillage	7.2
l) Zones à examiner pendant le mouillage et le retrait du mouillage	6.2, 6.3

7.2 Test requirements

The requirements for the solderability of the components shall be expressed in terms of one or more of the following parameters.

- a) For the onset of wetting

A maximum value for the time interval (t_o -A).

- b) For the progress of wetting

A minimum value of the force at a specified time (C).

- c) For the stability of wetting

A minimum value for the ratio: $\frac{\text{force at E}}{\text{force at D}}$

8 Information to be given in the relevant specification

	Clause and subclause
a) Whether the specimen is to be cleaned prior to testing	5.1
b) Whether accelerated ageing is to be carried out and, if so, by which method	5.1
c) Type of flux to be used	5.2.2, 6.3
d) Composition of the solder	5.2.1
e) Globule size to be used	5.2.1
f) Test temperature, if other than 235 °C	6.1, B.5
g) Portion of the specimen to be tested	Annex B
h) Dipping position and angle	Annex B
i) Immersion depth	Annex B
j) Duration of the test, if other than 5 s	6.2
k) Acceptance value for the onset and progress of wetting	7.2
l) Areas to be examined for wetting and dewetting	6.2, 6.3

Annexe A **(normative)**

Spécification du matériel

A.1 Caractéristiques de l'appareil

Pour les besoins de la présente norme, l'appareil complet, y compris l'enregistreur ou l'ordinateur, doit être considéré comme un seul équipement ayant les caractéristiques suivantes.

A.1.1 Le temps de réponse du dispositif d'enregistrement doit être tel que son retour au zéro s'effectue en moins de 0,3 s lorsque la charge maximale est retirée, avec un rebondissement n'excédant pas 1 % de la déflexion maximale correspondante.

A.1.2 Il est admis que l'instrument dispose de plusieurs réglages de sensibilité. Sur la gamme la plus sensible, il doit être capable de résoudre une force de moins de 0,02 mN.

A.1.3 La course du dispositif d'enregistrement doit être directement proportionnelle à la force appliquée sur l'ensemble de la gamme de mesures et avec une précision meilleure que ± 5 % de la pleine échelle.

A.1.4 Le bruit électrique et mécanique sur la courbe de force ne doit pas dépasser 10 % du niveau du signal, sur la gamme la plus sensible.

A.1.5 La rigidité du système à ressort d'une balance mécanique doit être telle qu'une force de 10 mN n'entraîne pas un déplacement vertical de la suspension du spécimen de plus de 0,1 mm.

A.1.6 Si un enregistreur graphique est utilisé, la vitesse de la bande ne doit pas être inférieure à 10 mm/s.

A.1.7 La vitesse d'immersion et de sortie du bain doit être comprise entre 1 mm/s et 5 mm/s.

A.1.8 La profondeur d'immersion doit être réglable avec une précision maximale de $\pm 0,01$ mm.

A.1.9 La température de l'alliage doit être maintenue à $235\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour l'essai normalisé mais il est cependant recommandé qu'elle soit réglable entre $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $260\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A.1.10 La durée de l'immersion maximale doit être réglable de 0 s à 10 s.

A.2 Bain d'alliage

A.2.1 Le bain doit avoir une inertie thermique suffisante pour permettre le maintien de la température d'essai au niveau de précision requis. Aucune partie du spécimen ne doit être à moins de 15 mm de la paroi, de façon à ce que les forces de mouillage ne soient pas affectées par la courbure de la surface de l'alliage au voisinage des parois. La profondeur du bain ne doit pas être inférieure à 15 mm.

Annex A **(normative)**

Equipment specification

A.1 Characteristics of the apparatus

For the purpose of this standard the complete apparatus, including the chart recorder or the computer system, is to be considered as a single piece of equipment having the following characteristics.

A.1.1 The response time of the recording device shall be such that return to centre zero on removal of the maximum load shall be accomplished within 0,3 s, with an overshoot not exceeding 1 % of the corresponding maximum reading.

A.1.2 The instrument may have a number of sensitivity settings. On the most sensitive setting, it shall be capable of resolving a force of less than 0,02 mN.

A.1.3 The deflection of the recording device shall be directly proportional to the force applied over the entire range to an accuracy better than ± 5 % of the full-scale deflection.

A.1.4 Electrical and mechanical noise on the force trace shall not exceed 10 % of the signal level, on the most sensitive range.

A.1.5 The stiffness of the spring system of a mechanical balance shall be such that a load of 10 mN causes a vertical displacement of the specimen suspension which does not exceed 0,1 mm.

A.1.6 If a chart recorder is used, the chart speed shall be not less than 10 mm/s.

A.1.7 The speed of immersion and withdrawal shall be between 1 mm/s and 5 mm/s.

A.1.8 The immersion depth shall be adjustable to an accuracy of $\pm 0,01$ mm.

A.1.9 The solder temperature shall be maintained at $235\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ for the standard test, but should be adjustable between $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $260\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A.1.10 The time at maximum immersion shall be adjustable from 0 s to 10 s.

A.2 Solder bath

A.2.1 The bath shall be of sufficient thermal mass to enable the test temperature to be maintained to the required precision. No part of the specimen shall be less than 15 mm from the wall, so that the wetting forces are not affected by the curvature of the solder surface at the edges of the bath. The depth of the bath shall not be less than 15 mm.

A.3 Blocs supports de gouttes

A.3.1 Le corps doit être usiné dans une barre d'alliage d'aluminium sans traitement thermique ayant une force minimale de rupture à la traction de 170 N/mm² et les caractéristiques chimiques suivantes:

Magnésium	1,7 % à 2,8 %
Cuivre	0,1 % maximum
Silicium	0,6 % maximum
Fer	0,5 % maximum
Manganèse	0,5 % maximum
Chrome	0,25 % maximum
Zinc	0,2 % maximum
Titane ou tout autre élément d'affinage de grain	0,15 % maximum
Aluminium	complément
Voir ISO 6362.	

A.3.2 Les broches de fer de 2 mm et 4 mm de diamètre doivent être usinées en fer pur ou acier à faible teneur en carbone ayant la composition suivante:

Carbone	0,05 % maximum
Oxygène	0,02 % maximum
Azote	0,02 % maximum
Autres impuretés	15×10^{-6}
Fer	complément
Voir ISO 683.	

A.3.3 La broche en acier doux doit être emmanchée à chaud dans un trou alésé dans le corps en aluminium.

A.3.4 Le corps en aluminium doit être chauffé électriquement et la température contrôlée par tout moyen assurant une température de 235 °C ± 3 °C.

A.3.5 La température doit être mesurée en insérant une sonde appropriée, par exemple un thermocouple, une thermistance ou une résistance en fil de platine, dans le trou alésé dans la broche en fer.

A.3.6 La surface supérieure de la broche en fer doit être étamée. A la fin de l'essai, on doit permettre le refroidissement du bloc support de gouttes en laissant une goutte d'alliage en place, afin d'éviter l'oxydation de la broche en fer et le retrait de mouillage ultérieur.

A.3.7 Les figures 4 et 6 de la CEI 68-2-20 suggèrent un type de bloc support de gouttes. Il est admis d'utiliser d'autres conceptions à condition qu'elles satisfassent aux prescriptions des articles A.3.1 à A.3.6.

A.3.8 Les positions relatives du spécimen et de la goutte d'alliage doivent être réglables sur les deux axes horizontaux.

A.3 Globule support blocks

A.3.1 The body shall be made from a non-heat-treatable aluminium bar having a minimum yield stress of 170 N/mm² and having the following chemical composition:

Magnesium	1,7 % to 2,8 %
Copper	0,1 % maximum
Silicon	0,6 % maximum
Iron	0,5 % maximum
Manganese	0,5 % maximum
Chromium	0,25 % maximum
Zinc	0,2 % maximum
Titanium or other grain refining elements	0,15 % maximum
Aluminium	the remainder
See ISO 6362.	

A.3.2 The 2 mm and 4 mm diameter iron pins shall be made of pure iron, or low carbon steel having the following composition:

Carbon	0,05 % maximum
Oxygen	0,02 % maximum
Nitrogen	0,02 % maximum
Other impurities	15×10^{-6}
Iron	the remainder
See ISO 683.	

A.3.3 The mild steel pin shall be heat shrunk into a reamed hole in the aluminium body.

A.3.4 The aluminium body shall be heated by an electrical heater and the temperature controlled by any means which will ensure a temperature of $235 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

A.3.5 The temperature shall be measured by inserting a suitable probe, such as a thermocouple, thermistor or platinum resistance wire, into a hole bored into the iron pin.

A.3.6 The top surface of the iron pin shall be tinned. After the completion of the test, the globule support block shall be allowed to cool with a solder globule in position, to prevent oxidation of the iron pin and subsequent dewetting.

A.3.7 A suggested globule support block is shown in figures 4 and 6 of IEC 68-2-20. Other designs may be used providing they meet the requirements of clauses A.3.1 to A.3.6.

A.3.8 The relative positions of the specimen and the solder globule shall be adjustable in both horizontal axes.

Annexe B (normative)

Utilisation de la balance de mouillage pour l'essai de brasabilité des CMS

B.1 Définition de la mesure de la brasabilité

La méthode de la balance de mouillage permet de mesurer la force verticale agissant sur un spécimen en fonction du temps, lorsque le spécimen est immergé dans un bain d'alliage en fusion ou dans une goutte d'alliage en fusion. La brasabilité du spécimen est déduite de ces observations en fonction du temps nécessaire pour atteindre un degré de mouillage donné ou en fonction du degré de mouillage atteint en une période donnée.

En général, la construction du composant monté en surface ne permet pas la montée complète du ménisque lorsque l'angle de contact est réduit à zéro et ainsi la force de mouillage observée ne peut pas être comparée à la force de mouillage théorique définie dans la CEI 68-2-54.

Il est admis qu'une spécification de brasabilité exige que plusieurs points de la courbe force-temps soient conformes à des valeurs particulières. La présente annexe suggère les points et valeurs qui peuvent être utilisés.

L'équipement d'essai doit être conforme à certaines exigences si des résultats reproductibles et quantitatifs doivent être obtenus; les exigences et méthodes de vérification de la conformité à ces exigences sont également incluses dans la présente annexe.

Le choix de la méthode dépendra du type de composant à soumettre à l'essai et du niveau d'information que l'on peut obtenir de l'essai. La spécification du composant particulier indiquera la méthode recommandée.

B.2 Masse de la goutte d'alliage et taille de la broche

La méthode de la balance de mouillage à la goutte d'alliage est normalisée en utilisant deux dimensions, 4 mm et 2 mm de diamètre pour la broche en fer insérée dans le bloc en aluminium, ainsi que deux tailles de pastilles d'alliage correspondantes, 200 mg et 25 mg.

En général, le poids de la goutte d'alliage la plus petite, de 25 mg, fournit une discrimination améliorée avec des composants de petite dimension et facilite l'essai de connexions individuelles sur les PLCCs et les SOICs. La goutte de 200 mg est nécessaire pour tous les composants chips de grandes dimensions ainsi que pour les dispositifs à connexions multiples pour lesquels la goutte d'alliage de 25 mg n'a pas un volume suffisant pour souder totalement les sorties.

Une liste de tailles de broches recommandées et de poids de gouttes d'alliage recommandés est fournie dans le tableau 2.

La goutte d'alliage utilisée avec la méthode de la balance de mouillage constitue une source limitée de chaleur et permettra ainsi de faire la différence entre diverses capacités d'échanges thermiques pour un composant donné. Un exemple extrême d'une telle différence est constitué par les dispositifs SOT 89 et SOT 223 pour lesquels la connexion centrale a une capacité d'échange thermique beaucoup plus élevée que les deux autres connexions externes.

Annex B **(normative)**

Use of the wetting balance for SMD solderability testing

B.1 Definition of the measure of solderability

The wetting balance method permits the measurement of the vertical force acting on a specimen as a function of time, when the specimen is immersed in a bath of molten solder or a molten solder globule. The solderability of the specimen is deduced from these observations as the time to reach a given degree of wetting or as the degree of wetting reached within a given time.

In general the construction of surface mounted devices does not allow the full meniscus rise to develop, where the contact angle reduces to zero, and so the observed wetting force cannot be compared to the theoretical wetting force, as defined in IEC 68-2-54.

A specification for solderability may require that several points on the force-time curve conform to particular values. This annex suggests points and values that may be used.

The test equipment shall conform to certain requirements if reproducible and quantitative results are to be obtained; the requirements and methods of verifying that they are complied with are also included in this annex.

The choice of method will depend upon the type of component to be tested and the level of information required from the test. The relevant component specification will indicate which method is preferred.

B.2 Solder globule mass and pin size

The solder globule wetting balance method is standardized using two sizes, 4 mm and 2 mm diameter, for the iron insert in the aluminium block, and two corresponding solder pellet sizes, 200 mg and 25 mg.

In general the smaller 25 mg solder pellet size gives improved discrimination with the smaller components and facilitates testing of individual leads on PLCCs and SOICs. The 200 mg globule is required for all larger chip components and multi-leaded devices, where the 25 mg solder globule has insufficient volume to completely solder the terminations.

A list of recommended pin sizes and globule weights is given in table 2.

The solder globule used with the solder globule wetting balance method is a limited source of heat and so will be able to discriminate between different thermal requirements on a component. An extreme example of this is the SOT 89 and SOT 223 devices where the centre lead has a much higher thermal requirement than the two outer leads.

B.3 Orientation et profondeur d'immersion du spécimen

Les composants montés en surface ont généralement des sorties courtes et il est par conséquent conseillé d'utiliser une faible profondeur d'immersion de façon que la surface la plus grande demeure disponible au-dessus de l'alliage, afin de développer la force de mouillage la plus importante possible. Les forces de poussée d'Archimède dans ces conditions seront relativement faibles.

Cependant, il convient d'équilibrer ces forces par rapport à la capacité d'échange thermique du composant. L'utilisation d'une très faible profondeur d'immersion risque de donner un transfert thermique médiocre ou imprévisible dans le composant et des délais variables avant l'établissement du mouillage. De même, des profondeurs d'immersion importantes donneront des mesures médiocres de la force de mouillage. Le tableau 1 fournit, pour une gamme de composants ordinaires, une liste de profondeurs d'immersion recommandées pour la méthode du bain d'alliage et le tableau 2 donne les profondeurs d'immersion recommandées pour la méthode de la balance de mouillage à la goutte d'alliage.

En règle générale, lorsqu'une sortie peut être présentée comme une face verticale droite, elle donnera les meilleurs résultats. Cependant, il est également nécessaire de s'assurer que l'alliage puisse s'écouler le long de cette face qui sera finalement brasée sur la carte de circuit imprimé. L'alliage doit également être mis en contact avec le revêtement brasable, en évitant le contact avec le matériau non brasable, y compris les extrémités coupées exposées. L'angle d'immersion doit également permettre un contact thermique suffisant pour assurer un transfert de chaleur adéquat dans le composant.

Ces exigences auront un effet différent selon l'angle d'immersion et la profondeur d'immersion pour des composants différents.

B.3.1 Résistances et condensateurs chips

Les condensateurs chips de grandes dimensions peuvent être immergés dans l'alliage de brasage, les sorties étant en position horizontale, mais pour les résistances chips on obtiendra des résultats meilleurs avec une sortie essayée en position verticale ou inclinée entre 20° et 45°. Pour les condensateurs chips de petites dimensions, 0603 ou moins, on obtiendra aussi des résultats meilleurs s'ils sont immergés avec les sorties en position verticale ou inclinées entre 20° et 45°. Pour les chips de dimensions 0402 et 0603, on préfère utiliser une goutte d'alliage de petite dimension.

B.3.2 Composants à sorties courtes

Les composants du type SOT 89, SOT 23 et SOT 223 peuvent être immergés inclinés à 45°, puisque les extrémités des sorties sont coupées lors du processus de fabrication, mettant ainsi à nu le métal qui, généralement, n'est pas brasable au moyen de flux d'essai conventionnels. En utilisant un angle d'immersion de 45°, l'alliage en fusion est mis en contact avec la partie brasable de la sortie, permettant ainsi que l'alliage en fusion passe au-dessus de la sortie avant que l'angle de contact ne décroisse vers zéro.

Pendant l'essai, ces composants sont chauffés à un point tel que les sorties adjacentes sont refondues. Ainsi une sortie seulement peut être essayée sur un tel dispositif. En général, on obtient une meilleure sensibilité en utilisant la plus petite goutte d'alliage pour essayer ces composants.

B.3 Specimen orientation and Immersion depth

Surface mounted devices generally have short terminations and so it is advisable to use shallow immersion depths to leave the largest area available above the solder, to develop the largest possible wetting force. The buoyancy forces under these conditions will be relatively small.

However this should be balanced against the thermal needs of the component. The use of very shallow immersion depths may give poor or unpredictable heat transfer into the component, giving variable times before the onset of wetting. Too high immersion depths will give poor wetting force readings. Table 1 gives a list of recommended immersion depths for a range of common components, for the solder bath method, and table 2 gives the recommended immersion depths for the solder globule wetting balance method.

As a general guide where a termination can be presented as a straight vertical face, this will provide the best results. However, it is also necessary to ensure that solder can flow along the face that will eventually be soldered to the printed wiring board. The solder shall also be brought into contact with the solderable coating, avoiding contact with unsolderable material, including exposed cut ends. The immersion angle must also allow sufficient thermal contact to provide adequate heat transfer into the component.

These requirements will have a different consequence for dipping orientation and dipping depth, for different components.

B.3.1 *Chip resistors and capacitors*

Large chip capacitors can be immersed into the solder with the terminations horizontal, but chip resistors will generally give better results when one termination is tested vertically, or at an angle between 20° and 45°. Small size chip capacitors, 0603 and smaller, may also give better results when dipped with the terminations vertical, or at an angle between 20° and 45°. The smaller pellet size is preferred for 0402 and 0603 chip sizes.

B.3.2 *Small-leaded components*

SOT 89, SOT 23 and SOT 223 devices may be dipped at 45°, as the ends of the terminations are cut in the manufacturing process exposing the bare metal which is generally non-solderable by conventional test fluxes. By using a dipping angle of 45° the molten solder is brought into contact with the solderable part of the termination, allowing the solder to advance over the termination before the contact angle decreases to zero.

These components are heated to such an extent during the test that adjacent leads are reflowed. Thus only one lead may be tested on a device. In general greater sensitivity is obtained by using the smaller solder globule to test these components.

B.3.3 Composants à plusieurs sorties

Une rangée complète de sorties d'un composant à plusieurs sorties peut être essayée en utilisant le bain d'alliage. Il est possible d'obtenir une discrimination plus importante en ôtant une sortie sur deux ou bien une paire de sorties sur deux pour atténuer l'effet des forces capillaires entre les sorties, ou encore il est possible de couper des sorties individuelles sur le composant.

La méthode de la balance de mouillage à la goutte d'alliage peut être utilisée pour essayer des sorties individuelles sur un composant à plusieurs sorties, mais il peut aussi être nécessaire d'enlever des sorties pour empêcher l'alliage de rentrer en contact avec deux sorties ou avec les résidus d'alliage restant sur une sortie déjà essayée.

Une rangée complète de sorties peut être essayée sur un composant à plusieurs sorties en utilisant une seule goutte d'alliage, mais les composants qui ont une inertie thermique élevée peuvent présenter des temps de début de mouillage variables en raison des temps et températures de préchauffage différents.

Les composants SOIC, VSO et QFP peuvent nécessiter des angles d'immersion de 45°, puisque ces composants ont leurs extrémités coupées, lesquelles ne sont pas mouillables par les flux d'essai conventionnels. La surface brasable peut être mise en contact avec l'alliage uniquement si l'on utilise une immersion peu profonde et inclinée. Ce problème est commun à de nombreux composants.

Il convient d'immerger les composants PLCC en orientant le corps horizontalement et il est nécessaire de retirer une sortie sur deux pour éviter que le surplus d'alliage restant sur la connexion précédemment soumise à l'essai ne vienne en contact avec la goutte d'alliage.

B.4 Flux d'essai

Pour l'essai au bain d'alliage spécifié en 6.2, le flux est uniquement appliqué à la sortie du composant et il est admis de spécifier l'un ou l'autre des flux décrits en 5.2.2.

Pour la méthode de la balance de mouillage à la goutte d'alliage, le flux est appliqué tant à la sortie du composant qu'à la goutte d'alliage. Il est admis d'utiliser l'un ou l'autre des flux spécifiés en 5.2.2 sur la sortie du composant. Il a été démontré que le flux de résine pure spécifié en 5.2.2 n'est pas capable de maintenir une surface d'alliage propre pendant la durée de l'essai. Il a également été démontré que lorsqu'un flux différent est utilisé sur la sortie du composant, un léger mélange des deux flux se produit.

B.5 Température d'essai

La température d'essai de $235\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ est choisie pour maintenir la cohérence avec d'autres normes CEI existantes. S'il est nécessaire d'améliorer la discrimination, il est admis d'utiliser une température de $215\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$. Si la spécification correspondante l'exige, il est admis de spécifier d'autres températures d'essai.

Les températures d'essai recommandées sont:

$235\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$

$215\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$

$245\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$

B.3.3 Multi-leaded devices

A complete row of leads on a multi-leaded device can be tested using the solder bath. Greater discrimination may be obtained by removing alternate leads or alternate pairs of leads to reduce the effect of capillary action between the leads, or individual leads may be carefully cut from the component.

The solder globule wetting balance method can be used to test individual leads on a multi-leaded device, but may also require leads to be removed to prevent solder making contact with two leads or with the solder residue remaining on the previously tested lead.

A complete row of leads on a multi-leaded device may be tested using a single solder globule, but components with a high thermal mass may show variable times for the onset of wetting, because of the differing preheat times and temperatures.

SOIC, VSO and QFP devices may require dipping at an angle of 45° since these devices have cut ends which are non-wettable by conventional test fluxes. Only by using a shallow dipping angle can the solderable surface be brought into contact with the solder. This problem is common to a large number of devices.

PLCC devices should be dipped with the body horizontal and require alternate leads to be removed, to avoid the solder spike remaining on the previously tested lead making contact with the solder globule.

B.4 Test flux

For the solder bath test specified in 6.2, flux is only applied to the component termination and either of the fluxes in 5.2.2 may be specified.

For the solder globule wetting balance method, flux is applied to both the component termination and the solder globule. Either of the fluxes specified in 5.2.2 may be used on the component termination. It has been found that the pure rosin flux, specified in 5.2.2, is not capable of maintaining a clean solder surface for the duration of the test. Where a different flux is used on the component termination, it has been found that little intermixing occurs.

B.5 Test temperature

The test temperature of 235 °C ± 3 °C is chosen to be consistent with existing IEC standards. If a further enhancement of the discrimination is required, then 215 °C ± 3 °C may be used. If required by the relevant specification, other test temperatures may be specified.

The preferred test temperatures are the following:

235 °C ± 3 °C

215 °C ± 3 °C

245 °C ± 3 °C

Certains revêtements, comme l'étain organique brillant ou l'or, ont une modification significative de leur taux de solution dans un alliage à 60 % d'étain et 40 % de plomb entre 235 °C et 245 °C. Dans ce cas, il convient que la spécification correspondante indique s'il est admis d'utiliser pour l'essai une température du bain d'alliage de 245 °C.

B.6 Caractéristiques de l'appareil d'essai

B.6.1 Système d'enregistrement

B.6.1.1 Réglage du zéro

Pendant le cycle d'essai, la force agissant sur le spécimen change de sens au fur et à mesure du passage du non-mouillage au mouillage. Lors de l'essai de composants montés en surface, la poussée d'Archimède sera généralement négligeable car les profondeurs d'immersion sont très faibles. La courbe de mouillage force-temps montrera également une faible force de non-mouillage et une force de mouillage relativement élevée. Il convient de régler le dispositif d'enregistrement à un niveau cohérent, afin de maintenir l'ensemble de la courbe sur le diagramme ou l'afficheur.

B.6.1.2 Temps de réponse (voir A.1.1)

Le temps de réponse du système d'enregistrement doit être suffisamment court pour assurer une reproduction précise des variations rapides de force qui ont lieu, particulièrement au début du mouillage. Bien qu'en théorie, il conviendrait que ce temps de réponse soit infiniment court, un temps de réponse maximal de 0,3 s s'est révélé satisfaisant dans la pratique.

Ainsi, un enregistrement graphique peut être utilisé comme système d'enregistrement bien qu'il soit plus fréquent de digitaliser le signal force-temps et de l'analyser par ordinateur.

Il est admis d'utiliser la procédure suivante pour vérifier le temps de réponse du système d'enregistrement et la stabilité du zéro de l'instrument si cette information n'est pas disponible. Cette procédure nécessite l'utilisation d'une masse connue (il conviendrait que cette masse soit suffisante pour donner une course pleine échelle du système d'enregistrement à partir du zéro central) et un support de spécimen approprié pour le maintien de la masse:

- le support de spécimen étant en place, régler l'enregistreur sur zéro;
- faire fonctionner le système d'enregistrement à sa vitesse maximale;
- placer la masse sur le support de spécimen;
- après 3 s, retirer la masse et laisser l'enregistreur fonctionner;
- après 3 s, remettre en place la masse sur le support de spécimen;
- répéter l'opération au moins cinq fois avant d'arrêter l'enregistreur.

La courbe force-temps donnera la sensibilité et le temps de réponse de l'appareil pour les réglages et la stabilité du zéro donnés.

B.6.1.3 Gamme de sensibilités (voir A.1.2)

La disponibilité d'une gamme de sensibilités permet de soumettre à l'essai des spécimens de dimensions différentes. En général, les gammes larges auront des résolutions plus faibles que les gammes étroites. Pour les composants montés en surface, il est souhaitable de pouvoir obtenir une course pleine échelle de 2 mN ou moins.