

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**

IEC 60749-21:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards-iec/2/1a/ef4-e92d-4607-bfa4-516b8e5ade2d/iec-60749-21-2004>



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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**

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/21a/ef4-e92d-4607-bfa4-516b8e5ade2d/iec-60749-21-2004>

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

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

Witholdrawn

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60749-21:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/2/1a/ef4-e92d-4607-bfa4-516b8e5ade2d/iec-60749-21-2004>

Table 1 – Steam ageing conditions21
Table 2 – Altitude versus steam temperature21
Table 3 – Solder dip test conditions23
Table 4 – Maximum limits of solder bath contaminant29

Witholdrawn

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/2/21a/ef4-e92d-4607-bfa4-516b8e5ade2d/iec-60749-21-2004>

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: Etanchéité
- 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*:

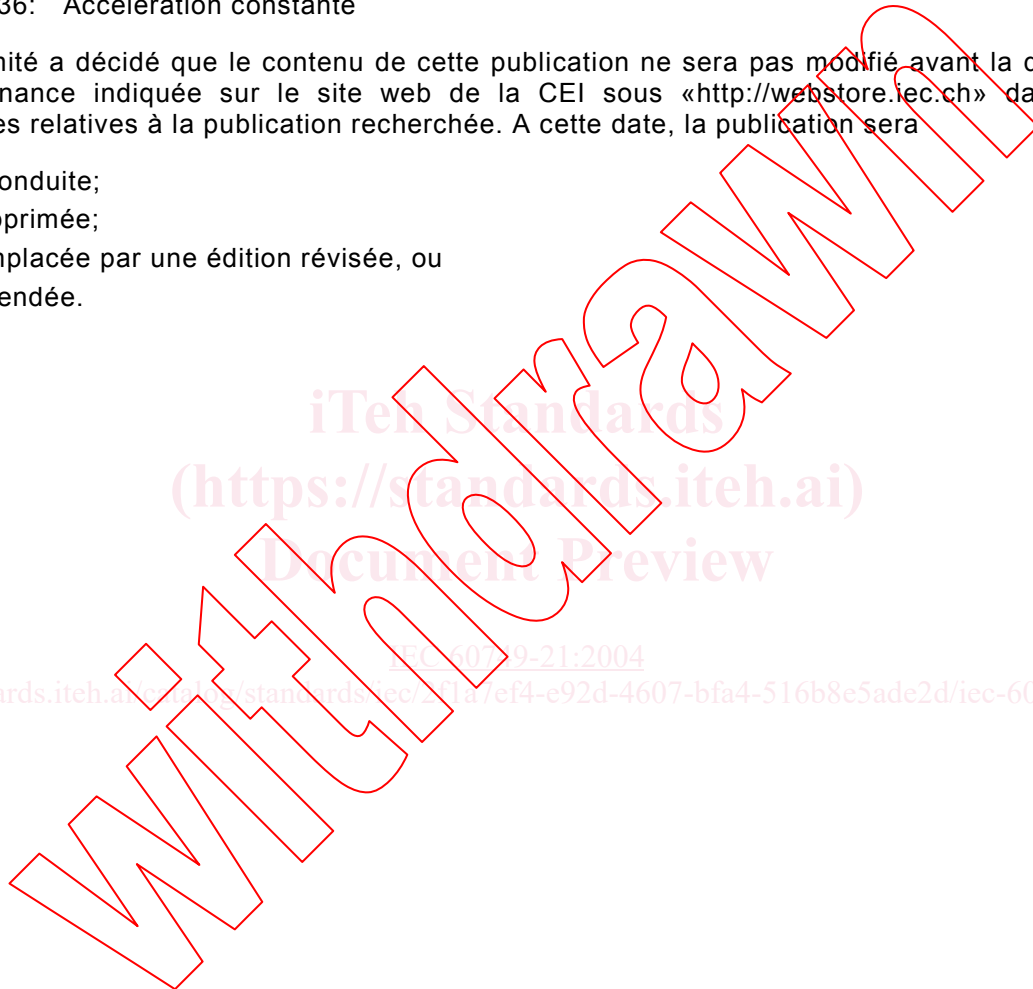
- Part 1: General
- Part 2: Low air pressure
- Part 3: External visual inspection
- Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)
- Part 5: Steady-state temperature humidity bias life test
- Part 6: Storage at high temperature
- Part 7: Internal moisture content measurement and 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.



iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60749-21:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/2/f1a7ef4-e92d-4607-bfa4-516b8e5ade2d/iec-60749-21-2004>

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.

Withdrawing

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 60749-21:2004
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/2/f1a7ef4-e92d-4607-bfa4-516b8e5ade2d/iec-60749-21-2004>

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 d'émersion 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.