



If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

En el caso de que ocurra un conflicto entre la versión inglesa y la traducción de este documento, la versión inglesa prevalecerá.

Clasificación de la sensibilidad a la humedad / reflujo de dispositivos de montaje superficial no herméticos

Un estándar conjunto desarrollado por el grupo de trabajo de IPC sobre fracturas en encapsulados de plástico de circuitos integrados (B-10a) y el JEDEC JC-14.1 Comité de métodos de pruebas de fiabilidad para dispositivos encapsulados

Reemplaza:

IPC/JEDEC J-STD-020D.1 - Marzo 2008

IPC/JEDEC J-STD-020D - Agosto 2007

IPC/JEDEC J-STD-020C - July 2004

IPC/JEDEC J-STD-020B - Julio 2002

IPC/JEDEC J-STD-020A - April 1999

J-STD-020 - Octubre 1996

JEDEC JESD22-A112

IPC-SM-786A - Enero 1995

IPC-SM-786 - Diciembre 1990

Se anima a los usuarios de este estándar a participar en el desarrollo de futuras revisiones.

Contacto:

JEDEC

Solid State Technology Association

3103 North 10th Street, Suite 240-S
Arlington, VA 22201-2107

Tel 703 907.0026

Fax 703 907.7501

IPC

3000 Lakeside Drive, Suite 105 N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.2809
Fax 847 615.7105

Agradecimientos

Los miembros del grupo de trabajo de IPC sobre fracturas en encapsulados de plástico de circuitos integrados (B-10a) de IPC Association Connecting Electronics Industries® y el comité JEDEC JC-14.1 sobre métodos de pruebas de fiabilidad para dispositivos encapsulados de JEDEC Solid State Technology Association han trabajado juntos para desarrollar este documento. Queremos agradecerles su dedicación a esta obra.

Cualquier documento que implique una tecnología compleja reúne materiales de un gran número de fuentes. Mientras los miembros principales del grupo de trabajo conjunto sobre la clasificación de la humedad estén listados abajo, no es posible incluir a todos aquellos que han asistido en la evolución de este estándar. A todos ellos, los miembros de JEDEC y de IPC extienden su agradecimiento.

Plastic Chip Carrier Cracking Task Group

Chairman
Steven R. Martell
Sonoscan, Inc.

JEDEC JC 14.1 Committee

Chairman
Ife Hsu
Intel Corporation

Vice Chair
Gautam Verma
Altera Corporation

Joint Moisture Classification Working Group Members

Doug Derry, AccuAssembly
David Gaydos, ACI Technologies, Inc.
Russell Nowland, Alcatel-Lucent
Bradley Smith, Allegro MicroSystems
Inc.
Maurice Brodeur, Analog Devices Inc.
Bill Strachan, ASTA - Portsmouth
University
Lyle Burbhenn, BAE Systems Platform
Solutions
Thomas Cleere, BAE Systems Platform
Solutions
Joseph Kane, BAE Systems Platform
Solutions
Mary Bellon, Boeing Research &
Development
Tim Chaudhry, Broadcom Corporation
Glenn Koscal, Carsem
Francois Monette, Cogiscan Inc.
Stuart Longgood, Delphi Electronics
and Safety
Michael Pepples, Delphi Electronics
and Safety
Mark Northrup, Dynamic Research and
Testing Laboratories, LLC
Paul Austen, Electronic Controls
Design Inc.
Nicholas Lycoudes, Freescale
Semiconductor
Deepak Pai, General Dynamics Info.
Sys., Inc.

Enrico Galbiati, GEST Labs S.r.l. a
Socio Unico
Gergely Csohany, Harman/Becker
Automotive Systems Kft.
Keith Newman, Hewlett-Packard
Company
Kristen Troxel, Hewlett-Packard
Company
Jennie Hwang, H-Technologies Group
Curtis Grosskopf, IBM Corporation
Mario Interrante, IBM Corporation
Paul Krystek, IBM Corporation
Charles Reynolds, IBM Corporation
Ife Hsu, Intel Corporation
James Maguire, Intel Corporation
Stephen Tisdale, Intel Corporation
Mark Kwoka, Intersil Corporation
Quyen Chu, Jabil Circuit, Inc.
Marty Rodriguez, Jabil Circuit, Inc.
(HQ)
Girish Wable, Jabil Circuit, Inc. (HQ)
Julie Carlson, JEDEC
Ken McGhee, JEDEC
Akikazu Shibata, JPCA-Japan
Electronics Packaging and Circuits
Association
Leland Woodall, Keihin Carolina
System Technology
James Mark Bird, MBird and
Associates
Kurk Kan, Murata Power Solutions,
Inc.
Dongkai Shangguan, National Center
for Advanced Packaging, China

Mumtaz Bora, Peregrine Semiconductor
Arnold Offner, Phoenix Contact
Timothy Pitsch, Plexus Corporation
Elvira Preecha, Qualcomm
Technologies Inc.
Richard Iodice, Raytheon Company
James Robbins, Raytheon Company
Jeff Shubrooks, Raytheon Company
Christian Klein, Robert Bosch GmbH
Srinivas Chada, Schlumberger Well
Services
Michelle Ogiara, Seika Machinery Inc.
Steven Martell, Sonoscan Inc.
Francis Classe, Spansion
Brent Beamer, Static Control
Components, Inc.
Raymond Cirimele, STI Electronics,
Inc.
Amol Kirtikar, Sud-Chemie Inc.
Performance Packaging
Robert DiMaggio, Sud-Chemie
Performance Package
Michelle Martin, Sud-Chemie
Performance Package
Steven Kummerl, Texas Instruments
Inc.
John Radman, Trace Laboratories -
Denver
Michael Moore, U.S. Army Aviation &
Missile Command
Joseph Thomas, ZN Technologies
Kevin Weston

In Memorium

The Joint Committee would like to especially acknowledge Jack T. McCullen and Richard L. Shook for their outstanding contributions and leadership in the development of J-STD-020.

Tabla de Contenido

<p>1 PROPÓSITO</p> <p>1.1 Alcance</p> <p>1.2 Antecedentes</p> <p>1.3 Términos y definiciones</p> <p>1.3.1 Exposición a la humedad equivalente acelerada</p> <p>1.3.2 Microscopio acústico</p> <p>1.3.3 Encapsulados de matriz de área</p> <p>1.3.4 Temperatura de clasificación (T_c)</p> <p>1.3.5 Fractura</p> <p>1.3.6 Respuesta de daño</p> <p>1.3.7 “Escarabajo muerto” (orientación)</p> <p>1.3.8 Delaminación</p> <p>1.3.9 Área del downbond</p> <p>1.3.10 Vida útil</p> <p>1.3.11 Reflujo de aire caliente del cuerpo completo</p> <p>1.3.12 “Escarabajo vivo” (orientación)</p> <p>1.3.13 Tiempo de exposición del fabricante (MET)</p> <p>1.3.14 Clasificación de la sensibilidad a la humedad/reflujo</p> <p>1.3.15 Nivel de sensibilidad a la humedad (MSL)</p> <p>1.3.16 Espesor del encapsulado</p> <p>1.3.17 Temperatura máxima del cuerpo del componente (T_p)</p> <p>1.3.18 Reclasificación</p> <p>1.3.19 Exposición a la humedad</p> <p>1.3.20 Superficie para wire bonding</p>	<p>4 CLASIFICACIÓN / RECLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 Temperatura de clasificación (T_c)</p> <p>4.2 Compatibilidad con el retrabajo de ensambles libres de</p> <p>4.3 Reclasificación</p>
<p>5 PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1 Requisitos de la muestra</p> <p>5.1.1 Reclasificación (encapsulado calificado sin pruebas de fiabilidad adicionales)</p> <p>5.1.2 Clasificación / reclasificación y retrabajo</p> <p>5.2 Prueba eléctrica inicial</p> <p>5.3 Inspección inicial</p> <p>5.4 Horneado</p> <p>5.5 Exposición a la humedad</p> <p>5.6 Reflujo</p> <p>5.7 Inspección visual externa</p> <p>5.8 Prueba eléctrica</p> <p>5.9 Microscopía acústica final</p>	
<p>6 CRITERIOS</p> <p>6.1 Criterios de falla después de la simulación de reflujo</p> <p>6.2 Criterios que requieren una evaluación adicional</p> <p>6.2.1 Delaminación</p> <p>6.2.3 Alabeo del cuerpo inducido por la humedad durante el ensamblaje de placas con encapsulados basados en sustratos (por ejemplo, BGA, LGA, etc.)</p> <p>6.2.4 Matriz descubierta con capas de polímero</p> <p>6.2.5 Encapsulados no IC</p> <p>6.3 Verificación de fallos</p>	
<p>7 CLASIFICACION DE SENSIBILIDAD AL REFLUJO/ HUMEDAD</p>	
<p>8 ANÁLISIS OPCIONAL DE GANANCIA / PÉRDIDA DE PESO</p> <p>8.1 Aumento de peso</p> <p>8.2 Curva de absorción</p> <p>8.2.1 Puntos de lectura Los puntos de lectura del eje</p> <p>8.2.2 Peso seco</p> <p>8.2.3 Exposición a la humedad</p> <p>8.2.4 Lecturas</p> <p>8.3 Curva de desorción</p> <p>8.3.1 Puntos de lectura</p> <p>8.3.2 Horneado</p> <p>8.3.3 Lecturas</p>	
<p>9 ADICIONES Y EXCEPCIONES</p>	

ANEXO A13
ANEXO B14

Figuras

Figura 5-1	Perfil de clasificación (no a escala)	8
------------	---	---

Tablas

Tabla 4-1	Procedimiento eutéctico SnPb - Temperaturas de clasificación (T_c)	4
Tabla 4-2	Procedimiento libre Pb - Temperaturas de Clasificación (T_c)	5
Tabla 5-1	Niveles de sensibilidad a la humedad	7
Tabla 5-2	Perfiles de clasificación	8
Tabla B-1	Cambios principales de la Revisión D a la Revisión E.	14

Clasificación de la sensibilidad a la humedad / reflujo de dispositivos de montaje superficial no herméticos

1 PROPÓSITO

El propósito de esta norma es el de identificar el nivel de clasificación de los dispositivos de montaje en superficie (SMDs) no herméticos que son sensibles al estrés inducido por la humedad para que puedan ser adecuadamente empaquetados, almacenados y manejados con el fin de evitar daños durante las operaciones de soldadura por reflujo en el ensamblaje y/o reparaciones.

Esta norma puede usarse para determinar el nivel de clasificación que se debería utilizar para la cualificación de componentes de montaje en superficie (SMD). Pasar los criterios de este método de prueba no es suficiente por sí solo para asegurar la fiabilidad a largo plazo. Las clasificaciones de MSL (nivel de sensibilidad a la humedad) generadas según este documento se utilizan para determinar las condiciones de absorción para el pre-acondicionamiento según JESD22-A113.

Nota: Un documento relacionado, el J-STD-075 (Clasificación de Componentes Electrónicos No-IC para Procesos de Montaje) identifica e incluye los requisitos de clasificación PSL (nivel de sensibilidad al proceso) para no-ICs (circuitos no integrados), además de hacer referencia al MSL (nivel de sensibilidad a la humedad) de este documento. Algunos circuitos integrados (ICs) pueden ser sensibles a los procesos. Refiérase al J-STD-075 para los posibles requisitos futuros de clasificación del PSL para los circuitos integrados (ICs).

1.1 Alcance Este procedimiento de clasificación se aplica a todos los encapsulados SMD no herméticos que, debido a la humedad absorbida, podrían ser sensibles al daño durante el reflujo de la soldadura. El término SMD, tal como se utiliza en este documento, se refiere a componentes de montaje superficial con encapsulado de plástico y otros encapsulados de otros materiales permeables a la humedad. Las categorías están pensadas para su uso por los fabricantes de componentes SMD para informar a los usuarios (operaciones de montaje de tarjetas) del nivel de sensibilidad a la humedad de los dispositivos de su producción, y para su uso en las operaciones de ensamblaje de la placa para asegurar que se apliquen las precauciones de manejo adecuadas a los dispositivos sensibles a la humedad / reflujo. Si no se han realizado cambios importantes en un componente SMD previamente calificado, este método puede utilizarse para la reclasificación de acuerdo con 4.3.

Esta norma no puede abordar todas las posibles combinaciones de componentes, ensambles de placas y diseños de productos. Sin embargo, la norma proporciona un método de ensayo y criterios para las tecnologías más comunes. Cuando se necesiten componentes o tecnologías poco comunes o especializados, el desarrollo **debe** incluir la participación del cliente / fabricante y los criterios **deben** incluir una definición consensuada de aceptación del producto.

Los componentes SMD clasificados a un determinado nivel de sensibilidad a la humedad mediante procedimientos o criterios definidos en cualquier versión anterior de J-STD-020, JESD22-A112 (obsoleto) o IPC-SM-786 (obsoleto) no necesitan ser reclasificados a la revisión actual a menos que se desee un cambio en el nivel de clasificación o la clasificación para una temperatura de pico más alta. El Anexo B proporciona una visión general de los cambios importantes de la revisión D a la revisión E de este documento.

Nota: Si los procedimientos de este documento se usan en dispositivos encapsulados que no están incluidos en el alcance de esta especificación, los criterios de fallo para dichos encapsulados tienen que acordarse entre el proveedor del dispositivo y su usuario final.

1.2 Antecedentes La presión de vapor de la humedad dentro de un encapsulado no hermético aumenta considerablemente cuando el componente se expone a la alta temperatura del reflujo de la soldadura. Bajo ciertas condiciones, esta presión puede provocar una delaminación interna de los materiales de encapsulado de la matriz (die) y/o del perímetro de terminales/sustrato, fracturas internas que no se extienden al exterior del encapsulado, daño en el bonding, estrechamiento del alambre (wire), agrietamiento de la película fina, bonding levantado, matriz (die) levantada o formación de cráteres debajo de las conexiones del wire bonding. En los casos más severos, la tensión puede dar lugar a grietas externas en el encapsulado. Esto se conoce comúnmente como el fenómeno de “palomitas de maíz” (popcorn) debido a que el estrés interno provoca que el cuerpo del componente se hinche y luego se fracture con un “pop” audible. Los componentes SMD son más susceptibles a este problema que los componentes de tecnología de orificios pasantes porque están expuestos a temperaturas más altas durante la soldadura por reflujo. La razón de esto es que la operación de soldadura se tiene que realizar en el mismo lado de la placa donde se encuentran los dispositivos SMD. Para los dispositivos de orificios pasantes, la operación de soldadura se produce bajo la placa que protege los dispositivos del material de soldadura caliente.

1.3 Términos y definiciones Las definiciones de los términos utilizados en esta norma están de acuerdo con el IPC-T-50 excepto las que se indican a continuación. Los términos marcados con un asterisco (*) son citas textuales del IPC-T-50 y se reimprimen aquí para su comodidad.

1.3.1 Exposición a la humedad equivalente acelerada La exposición a la humedad a una temperatura más alta durante un tiempo más corto (en comparación con la inmersión estándar), para proporcionar aproximadamente la misma cantidad de absorción de humedad. Véase también “Exposición a la humedad”.