



IPC/JEDEC J-STD-020E



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

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.

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	Vice Chair
Ife Hsu	Gautam Verma
Intel Corporation	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 Burhenn, 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 Ogihara, 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 1</p> <p>1.1 Alcance 1</p> <p>1.2 Antecedentes 1</p> <p>1.3 Términos y definiciones 1</p> <p>1.3.1 Exposición a la humedad equivalente acelerada 1</p> <p>1.3.2 Microscopio acústico 2</p> <p>1.3.3 Encapsulados de matriz de área 2</p> <p>1.3.4 Temperatura de clasificación (T_c) 2</p> <p>1.3.5 Fractura 2</p> <p>1.3.6 Respuesta de daño 2</p> <p>1.3.7 “Escarabajo muerto” (orientación) 2</p> <p>1.3.8 Delaminación 2</p> <p>1.3.9 Área del downbond 2</p> <p>1.3.10 Vida útil 2</p> <p>1.3.11 Reflujo de aire caliente del cuerpo completo 2</p> <p>1.3.12 “Escarabajo vivo” (orientación) 2</p> <p>1.3.13 Tiempo de exposición del fabricante (MET) 2</p> <p>1.3.14 Clasificación de la sensibilidad a la humedad/reflujo 2</p> <p>1.3.15 Nivel de sensibilidad a la humedad (MSL) 2</p> <p>1.3.16 Espesor del encapsulado 2</p> <p>1.3.17 Temperatura máxima del cuerpo del componente (T_p) 2</p> <p>1.3.18 Reclasificación 2</p> <p>1.3.19 Exposición a la humedad 2</p> <p>1.3.20 Superficie para wire bonding 2</p> <p>2 DOCUMENTOS APLICABLES 3</p> <p>2.1 JEDEC 3</p> <p>2.2 IPC 3</p> <p>2.3 Joint Industry Standards 3</p> <p>3 APARATOS 3</p> <p>3.1 Cámaras de humedad y temperatura 3</p> <p>3.2 Equipos de soldadura por reflujo 3</p> <p>3.2.1 Convección completa (preferido) 3</p> <p>3.2.2 Infrarrojos 3</p> <p>3.3 Hornos 4</p> <p>3.4 Microscopios 4</p> <p>3.4.1 Microscopio óptico 4</p> <p>3.4.2 Microscopio acústico 4</p> <p>3.5 Cortes transversales 4</p> <p>3.6 Test eléctrico 4</p> <p>3.7 Básculas (opcional) 4</p> <p>3.8 Medición de la temperatura con termopar 4</p>	<p>4 CLASIFICACIÓN / RECLASIFICACIÓN 4</p> <p>4.1 Temperatura de clasificación (T_c) 4</p> <p>4.2 Compatibilidad con el retrabajo de ensamblajes libres de ... 5</p> <p>4.3 Reclasificación 5</p> <p>5 PROCEDIMIENTO 6</p> <p>5.1 Requisitos de la muestra 6</p> <p>5.1.1 Reclasificación (encapsulado calificado sin pruebas de fiabilidad adicionales) 6</p> <p>5.1.2 Clasificación / reclasificación y retrabajo 6</p> <p>5.2 Prueba eléctrica inicial 6</p> <p>5.3 Inspección inicial 6</p> <p>5.4 Horneado 6</p> <p>5.5 Exposición a la humedad 6</p> <p>5.6 Reflujo 7</p> <p>5.7 Inspección visual externa 9</p> <p>5.8 Prueba eléctrica 9</p> <p>5.9 Microscopía acústica final 9</p> <p>6 CRITERIOS 9</p> <p>6.1 Criterios de falla después de la simulación de reflujo 9</p> <p>6.2 Criterios que requieren una evaluación adicional 9</p> <p>6.2.1 Delaminación 9</p> <p>6.2.3 Alabeo del cuerpo inducido por la humedad durante el ensamble de placas con encapsulados basados en sustratos (por ejemplo, BGA, LGA, etc.) 10</p> <p>6.2.4 Matriz descubierta con capas de polímero 10</p> <p>6.2.5 Encapsulados no IC 10</p> <p>6.3 Verificación de fallos 10</p> <p>7 CLASIFICACION DE SENSIBILIDAD AL REFLUJO/ HUMEDAD 10</p> <p>8 ANÁLISIS OPCIONAL DE GANANCIA / PÉRDIDA DE PESO 11</p> <p>8.1 Aumento de peso 11</p> <p>8.2 Curva de absorción 11</p> <p>8.2.1 Puntos de lectura Los puntos de lectura del eje 11</p> <p>8.2.2 Peso seco 11</p> <p>8.2.3 Exposición a la humedad 11</p> <p>8.2.4 Lecturas 11</p> <p>8.3 Curva de desorción 12</p> <p>8.3.1 Puntos de lectura 12</p> <p>8.3.2 Horneado 12</p> <p>8.3.3 Lecturas 12</p> <p>9 ADICIONES Y EXCEPCIONES 12</p>
--	--

ANEXO A	13
ANEXO B	14

Figuras

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

Tablas

Tabla 4-1	Procedimiento eutéctico SnPb - Temperaturas de clasificación (T)	4
Tabla 4-2	Procedimiento libre Pb - Temperaturas de Clasificación (T)	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 ensamble 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”.