NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60749-35

Première édition
First edition
2006-07

Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques –

Partie 35: Microscopie acoustique pour composants électroniques à boîtier plastique

Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods –

Part 35: Acoustic microscopy for plastic encapsulated electronic components

© IEC 2006 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.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

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

AVANT-PROPOS 4

1 Domaine d'application 10
2 Termes et définitions 10
3 Appareillage d'essai 18
3.1 Système de microscope acoustique à réflexion 18
3.2 Système de microscope acoustique par transmission 18
3.3 Boîtiers ou normes de référence 18
3.4 Porte-échantillon 18
4 Procédure 20
4.1 Généralités 20
4.2 Montage du matériel 20
4.3 Performance des balayages acoustiques 20

Annexe A (informative) Feuille de contrôle de microscopie acoustique (exemple uniquement – n'est pas un modèle obligatoire) 24
Annexe B (informative) Pièges potentiels de l'image 34
Annexe C (informative) Limitations de la microscopie acoustique 36
Annexe D (informative) Liste de contrôle de référence pour la présentation des données balayées applicables 38

Bibliographie 42

Figure 1 – Exemple d'affichage en mode A 10
Figure 2 – Exemple d'affichage en mode B (moitié inférieure de l'image à gauche) 12
Figure 3 – Exemple d'affichage en mode C 12
Figure 4 – Exemple d'affichage par transmission 14
Figure 5 – Schéma d'un système de microscope acoustique à réflexion 16
Figure 6 – Schéma d'un système de microscope acoustique par transmission 16

CONTENTS

FOREWORD 5

1 Scope 11
2 Terms and definitions 11
3 Test apparatus 19
3.1 Reflective acoustic microscope system 19
3.2 Through transmission acoustic microscope system 19
3.3 Reference packages or standards 19
3.4 Sample holder 19
4 Procedure 21
4.1 General 21
4.2 Equipment setup 21
4.3 Performance of acoustic scans 21

Annex A (informative) Acoustic microscopy check sheet (example only – not a mandatory template) 25
Annex B (informative) Potential image pitfalls 35
Annex C (informative) Some limitations of acoustic microscopy 37
Annex D (informative) Reference checklist for presenting applicable scanned data 39

Bibliography 43

Figure 1 – Example of A-mode display 11
Figure 2 – Example of B-mode display (bottom half of picture on left) 13
Figure 3 – Example of C-mode display 13
Figure 4 – Example of through transmission display 15
Figure 5 – Diagram of a reflective acoustic microscope system 17
Figure 6 – Diagram of a through transmission acoustic microscope system 17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 35: Microscopie acoustique pour composants électroniques à boîtier plastique

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 60749-35 a été établie par le comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette première édition annule et remplace la CEI/PAS 62191 publiée en 2000, qui était fondée sur la norme industrielle (IPC/JEDEC) conjointe. Cette édition constitue une révision technique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 35: Acoustic microscopy for plastic encapsulated electronic components

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 60749-35 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This first edition cancels and replaces IEC/PAS 62191 published in 2000, which was based on a Joint (IPC/JEDEC) Industry Standard. This edition constitutes a technical revision.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47/1863/FDIS	47/1877/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.

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

La CEI 60749 comprend les parties suivantes, regroupées 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
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)

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

FDIS	Report on voting
47/1863/FDIS	47/1877/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.

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
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)

Partie 28: Essai de sensibilité aux décharges électrostatiques (DES) – Modèle de dispositif chargé (CDM) (à l'étude)

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

Partie 36: Accélération constante

Partie 37: Méthode d'essai de chute au niveau de la carte des composants pour produits électroniques portatifs (à publier)

Partie 38: Méthode d'essai des erreurs logicielles pour les dispositifs à semiconducteurs avec mémoire (à l'étude)

Partie 39: Mesure de la diffusion d'humidité et de l'hydrosolubilité dans les matériaux organiques utilisés dans les composants à semiconducteurs (à publier)

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.

Part 28: Electrostatic discharge (ESD) sensitivity testing – Charged device model (CDM) (under consideration)

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

Part 36: Acceleration, steady state

Part 37: Board level drop test method of components for handheld electronic products (to be published)

Part 38: Soft error rate testing of electronic components (under consideration)

Part 39: Measurement of moisture diffusivity and water solubility in organic materials used for semiconductor components (to be published)

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.

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

Partie 35: Microscopie acoustique pour composants électroniques à boîtier plastique

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60749 définit les procédures pour réaliser la microscopie acoustique pour composants électroniques à boîtier plastique. Cette norme fournit un guide d'utilisation de la microscopie acoustique pour détecter les anomalies (décollement interlaminaire, fissures, vides dans le composé de moulage) de manière reproductible et non destructive dans des boîtiers en plastique.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 35: Acoustic microscopy for plastic encapsulated electronic components

1 Scope

This part of IEC 60749 defines the procedures for performing acoustic microscopy on plastic encapsulated electronic components. This standard provides a guide to the use of acoustic microscopy for detecting anomalies (delamination, cracks, mould-compound voids, etc.) reproducibly and non-destructively in plastic packages.