

INTERNATIONALE

IEC

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60749-4

Première édition
First edition
2002-04

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

**Partie 4:
Essai continu fortement accéléré
de contrainte de chaleur humide (HAST)**

**Semiconductor devices –
Mechanical and climatic test methods –**

**Part 4:
Damp heat, steady state,
highly accelerated stress test (HAST)**

© IEC 2002 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

H

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

**Partie 4: Essai continu fortement accéléré
de contrainte de chaleur humide (HAST)**

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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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 60749-4 a été établie par le comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47/1602/FDIS	47/1618/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 méthode d'essais mécaniques et climatiques, relative à l'essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST), est le résultat de la réécriture complète de l'essai contenu dans l'article 4C du chapitre 3 de la CEI 60749.

Cette publication a été rédigée selon les directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum d'août 2003 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –**

**Part 4: Damp heat, steady state,
highly accelerated stress test (HAST)**

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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, 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. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60749-4 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

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

FDIS	Report on voting
47/1602/FDIS	47/1618/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 mechanical and climatic test method, as it relates to damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST), is a complete rewrite of the test contained in clause 4C, chapter 3 of IEC 60749.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

The contents of the corrigendum of August 2003 have been included in this copy.

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

Partie 4: Essai continu fortement accéléré de contrainte de chaleur humide (HAST)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60749 décrit un essai de contrainte de température et d'humidité fortement accéléré (HAST) qui est réalisé dans le but d'évaluer la fiabilité des dispositifs à semiconducteurs sous boîtier non hermétique dans les environnements humides.

2 Essai HAST – Remarques générales

Cet essai HAST utilise des conditions sévères de température, d'humidité et de polarisation qui accélèrent la pénétration de l'humidité à travers le matériau de protection externe (enrobage ou scellement) ou le long de l'interface entre le matériau de protection externe et les conducteurs métalliques qui le traversent. La contrainte déclenche normalement les mêmes mécanismes de défaillance que l'essai continu de chaleur humide «85/85» (voir CEI 60749-5). Ainsi, on peut choisir soit la méthode de vie continue avec 85 °C/85 % HR soit la présente méthode d'essai. Lorsque les deux méthodes d'essai sont utilisées, les résultats de l'essai de vie continue avec 85 °C/85 % HR sont privilégiés par rapport à ceux obtenus avec la méthode HAST.

Cette méthode doit être considérée comme destructive.

3 Appareillage d'essai

Cet essai nécessite une enceinte à pression capable de maintenir une température spécifiée et une humidité relative de manière continue, tout en assurant les connexions électriques avec les dispositifs soumis aux essais dans une configuration de polarisation spécifiée.

3.1 Conditions contrôlées

L'enceinte doit être en mesure de fournir des conditions contrôlées de pression, de température et d'humidité relative pendant l'établissement des conditions d'essai spécifiées et le retour aux conditions de départ.

3.2 Profil de température

Un enregistrement permanent du profil de température pour chaque cycle d'essai est recommandé de manière à pouvoir vérifier la validité de la contrainte.

3.3 Dispositifs sous contrainte

Les dispositifs sous contrainte doivent être physiquement situés de manière à minimiser les gradients de température. Les dispositifs sous contrainte ne doivent pas être à moins de 3 cm des surfaces internes de l'enceinte et ils ne doivent pas être soumis à la chaleur rayonnante directe des éléments chauffants. Il convient que les cartes sur lesquelles les dispositifs sont montés soient orientées de manière à réduire les interférences avec la circulation de vapeur.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 4: Damp heat, steady state, highly accelerated stress test (HAST)

1 Scope

This part of IEC 60749 provides a highly accelerated temperature and humidity stress test (HAST) for the purpose of evaluating the reliability of non-hermetic packaged semiconductor devices in humid environments.

2 HAST test – General remarks

The HAST test employs severe conditions of temperature, humidity and bias which accelerate the penetration of moisture through the external protective material (encapsulant or seal) or along the interface between the external protective material and the metallic conductors which pass through it. The stress usually activates the same failure mechanisms as the “85/85” damp heat, steady state humidity test (see IEC 60749-5). As such the test method may be selected from 85 °C/85 % RH steady-state life or from this test method. When both test methods are performed, test results of 85 °C/85 % RH steady-state life test take priority over HAST.

This test method shall be considered destructive.

3 Test apparatus

The test requires a pressure chamber capable of maintaining a specified temperature and relative humidity continuously, while providing electrical connections to the devices under test in a specified biasing configuration.

3.1 Controlled conditions

The chamber shall be capable of providing controlled conditions of pressure, temperature and relative humidity during ramp-up to and ramp-down from the specified test conditions.

3.2 Temperature profile

A permanent record of the temperature profile for each test cycle is recommended so that the validity of the stress can be verified.

3.3 Devices under stress

Devices under stress shall be mounted in such a way that temperature gradients are minimized. Devices under stress shall be no closer than 3 cm from internal chamber surfaces, and shall not be subjected to direct radiant heat from heaters. Boards on which devices are mounted should be oriented to minimize interference with vapour circulation.