

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60749-36

Première édition
First edition
2003-02

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

**Partie 36:
Accélération constante**

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

**Part 36:
Acceleration, steady state**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60749-36:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** (www.iec.ch)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** (www.iec.ch)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60749-36

Première édition
First edition
2003-02

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

**Partie 36:
Accélération constante**

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

**Part 36:
Acceleration, steady state**

© IEC 2003 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

D

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 36: Accélération constante

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 60749-36 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
47/1667/FDIS	47/1685/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'accélération constante, est le résultat de la réécriture complète de l'essai contenu dans l'Article 5 du Chapitre 2 de la CEI 60749.

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

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –****Part 36: Acceleration, steady state**

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 60749-36 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
47/1667/FDIS	47/1685/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 mechanical and climatic test method, as it relates to acceleration, steady state, is a complete rewrite of the test contained in Clause 5, Chapter 2 of IEC 60749.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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.

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

Partie 36: Accélération constante

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60749 décrit un essai utilisé pour déterminer les effets d'accélération constante sur les dispositifs à semiconducteurs de type à cavité. Il s'agit d'un essai accéléré destiné à indiquer les types de faiblesses structurelles et mécaniques non nécessairement détectées dans les essais de chocs et de vibrations. Il peut être utilisé en tant qu'essai (destructif) à contrainte élevée pour déterminer les limites mécaniques du boîtier, de la métallisation interne et du système de sortie, de la fixation de la pastille ou du substrat, et d'autres éléments du dispositif microélectronique. Lorsque des niveaux de contrainte appropriés ont été établis, cette méthode d'essais peut également être employée comme un écran non destructif en-ligne à 100 % pour détecter et éliminer les dispositifs avec des contraintes mécaniques inférieures à la normale dans n'importe quel élément structurel.

Cette méthode d'essai d'accélération constante est, en général, en accord avec la CEI 60068-2-7, mais en raison d'exigences spécifiques aux semiconducteurs, les articles de la présente norme s'appliquent.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

3CEI 60068-2-7, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ga et guide: Accélération constante*

3 Appareillage d'essai

Des essais à accélération constante doivent être effectués sur un appareillage capable d'appliquer l'accélération spécifiée pendant le temps nécessaire.

4 Procédure

Le dispositif doit être immobilisé par son boîtier ou par les montages normaux et les sorties ou câbles doivent être fixés. Sauf spécification contraire, une accélération constante de la valeur spécifiée doit alors être appliquée au dispositif pendant 1 min dans chacune des orientations X_1 , X_2 , Y_1 , Z_1 et Z_2 . Pour les dispositifs à éléments internes montés avec le plan d'appui majeur perpendiculaire à l'axe Y, l'orientation Y_1 doit être définie comme celle dans laquelle les éléments tendent à être retirés de leur montage. Sauf spécification contraire, la condition d'essai E doit s'appliquer.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 36: Acceleration, steady state

1 Scope

This part of IEC 60749 provides a test for determining the effects of constant acceleration on cavity-type semiconductor devices. It is an accelerated test designed to indicate types of structural and mechanical weaknesses not necessarily detected in shock and vibration test. It may be used as a high stress (destructive) test to determine the mechanical limits of the package, internal metallisation and lead system, die or substrate attachment, and other elements of the microelectronic device. When proper stress levels have been established this test method may also be employed as a non-destructive in-line 100 % screen to detect and eliminate devices with lower than normal mechanical strengths in any of the structural elements.

In general, this acceleration steady-state test method is in conformity with IEC 60068-2-7 but, due to specific requirements of semiconductors, the clauses of this standard apply.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-7, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*

3 Test apparatus

Constant acceleration tests shall be made on an apparatus capable of applying the specified acceleration for the required time.

4 Procedure

The device shall be restrained by its case, or by normal mountings, and the leads or cables secured. Unless otherwise specified, a constant acceleration of the value specified shall then be applied to the device for 1 min in each of the orientations X_1 , X_2 , Y_1 , Z_1 and Z_2 . For devices with internal elements mounted with the major seating plane perpendicular to the Y axis, the Y_1 orientation shall be defined as that one in which the elements tend to be removed from their mount. Unless otherwise specified, test condition E shall apply.

Condition d'essai	Niveau de contrainte ms^{-2}
A	50 000
B	100 000
C	150 000
D	200 000
E	300 000
F	500 000
G	750 000
H	1 000 000
J	1 250 000

4.1 Mesures finales

Des essais d'herméticité, un examen visuel et des mesures électriques (comprenant des essais paramétriques et fonctionnels) doivent être réalisés.

4.2 Critères de défaillance

Un dispositif doit être défini comme défaillant si l'herméticité ne peut pas être démontrée, si les limites paramétriques sont dépassées ou si la fonctionnalité ne peut pas être démontrée dans les conditions spécifiées dans le document d'approvisionnement applicable. Des dommages mécaniques tels que les craquelures, l'éclatement ou la cassure du boîtier seront également considérés comme des défaillances, à condition que de tels dommages ne soient pas causés par la fixation ou la manipulation.

5 Résumé

Les informations suivantes doivent être stipulées dans la spécification applicable:

- La quantité d'accélération à appliquer, en ms^{-2} si elle diffère de la condition d'essai E (voir Article 4).
- Les mesures à effectuer après l'essai, si nécessaire.
- Toutes les variations de durée ou limites à l'orientation (par exemple, Y_1 uniquement) (voir Article 4).
- La séquence des orientations, si elle diffère de celle qui est spécifiée (voir Article 4).
- La durée de l'essai, si elle diffère de celle qui est spécifiée (voir Article 4).
- La taille d'échantillonnage.

Test condition	Stress level ms ⁻²
A	50 000
B	100 000
C	150 000
D	200 000
E	300 000
F	500 000
G	750 000
H	1 000 000
J	1 250 000

4.1 Final measurements

Hermeticity tests, visual examination, and electrical measurements (consisting of parametric and functional tests) shall be performed.

4.2 Failure criteria

A device shall be defined as a failure if hermeticity cannot be demonstrated, if parametric limits are exceeded, or if functionality cannot be demonstrated under the conditions specified in the applicable procurement document. Mechanical damage such as cracking, chipping, or breaking of the package will also be considered a failure provided such damage was not caused by fixturing or handling.

5 Summary

The following details shall be specified in the relevant specification :

- Amount of acceleration to be applied, in ms⁻² if other than test condition E (see Clause 4).
- Measurements to be made after test, when required.
- Any variations in duration or limitations to orientation (e.g., Y₁ only) (see Clause 4).
- Sequence of orientations, if other than as specified (see Clause 4).
- Duration of test, if other than as specified (see Clause 4).
- Sample size.



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness.....
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
 (ex. 60601-1-1)

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
 (cochez tout ce qui convient)
 Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
- bibliothécaire ☐
- chercheur ☐
- ingénieur concepteur ☐
- ingénieur sécurité ☐
- ingénieur d'essais ☐
- spécialiste en marketing ☐
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
 (cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
- comme consultant ☐
- pour un gouvernement ☐
- pour un organisme d'essais/ certification ☐
- dans un service public ☐
- dans l'enseignement ☐
- comme militaire ☐
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
 (cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
- une recherche de produit ☐
- une étude/développement de produit ☐
- des spécifications ☐
- des soumissions ☐
- une évaluation de la qualité ☐
- une certification ☐
- une documentation technique ☐
- une thèse ☐
- la fabrication ☐
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
 (une seule réponse)

- pas du tout ☐
- à peu près ☐
- assez bien ☐
- parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
 (cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
- la norme est incomplète ☐
- la norme est trop théorique ☐
- la norme est trop superficielle ☐
- le titre est équivoque ☐
- je n'ai pas fait le bon choix ☐
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
 (1) inacceptable,
 (2) au-dessous de la moyenne,
 (3) moyen,
 (4) au-dessus de la moyenne,
 (5) exceptionnel,
 (6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
- uniquement le texte anglais ☐
- les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....

.....

.....

.....

.....



ISBN 2-8318-6858-0



ICS 31.080.01
