

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60749-29

Première édition
First edition
2003-11

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

**Partie 29:
Essai de verrouillage**

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

**Part 29:
Latch-up test**

© 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 Varembe, 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.....	8
2 Définitions	8
3 Appareillage et matériel	14
3.1 Testeur de verrouillage	14
3.2 Equipement d'essai automatisé (ATE)	18
3.3 Source de chaleur	18
4 Procédure.....	18
4.1 Procédure d'essai de verrouillage générale	18
4.2 Procédure d'essai de verrouillage détaillée.....	20
5 Critères de défaillance.....	24
6 Résumé	24
Figure 1 – Circuit de qualification de V_{alim}	16
Figure 2 – Circuit de qualification de la source de déclenchement.....	18
Figure 3 – Diagramme d'essai de verrouillage.....	28
Figure 4 – Forme d'onde d'essai pour l'essai I positif.....	30
Figure 5 – Forme d'onde d'essai pour l'essai I négatif.....	32
Figure 6 – Forme d'onde d'essai pour surtension V_{alim}	34
Figure 7 – Circuit équivalent pour essais de verrouillage d'essai I d'entrée/de sortie positifs.....	36
Figure 8 – Circuit équivalent pour essais de verrouillage d'essai I d'entrée/de sortie négatifs.....	38
Figure 9 – Circuit équivalent pour les essais de verrouillage d'essai de surtension de V_{alim}	40
Tableau 1 – Matrice d'essai	26
Tableau 2 – Spécifications de temps pour essai I et essai de surtension V_{alim}	34

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Definitions	9
3 Apparatus and material	15
3.1 Latch-up tester	15
3.2 Automated test equipment (ATE)	19
3.3 Heat source	19
4 Procedure	19
4.1 General latch-up test procedure	19
4.2 Detailed latch-up test procedure	21
5 Failure criteria	25
6 Summary	25
Figure 1 – V_{supply} qualification circuit	17
Figure 2 – Trigger source qualification circuit	19
Figure 3 – Latch-up test flow	29
Figure 4 – Test waveform for positive I-test	31
Figure 5 – Test waveform for negative I-test	33
Figure 6 – Test waveform for V_{supply} overvoltage	35
Figure 7 – Equivalent circuit for positive input/output I-test latch-up testing	37
Figure 8 – Equivalent circuit for negative input/output I-test latch-up testing	39
Figure 9 – Equivalent circuit for V_{supply} overvoltage test latch-up testing	41
Table 1 – Test matrix	27
Table 2 — Timing specifications for I-test and V_{supply} overvoltage test	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 29: Essai de verrouillage

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 60749-29 a été établie par le comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

La présente norme annule et remplace l'IEC/PAS 62181 publiée en 2000. Cette première édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47/1713/FDIS	47/1724/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –**
Part 29: Latch-up test

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 60749-29 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62181 published in 2000. This first edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
47/1713/FDIS	47/1724/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.

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.

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 29: Essai de verrouillage

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60749 couvre l'essai I et les essais de verrouillage de surtension des circuits intégrés.

L'essai est considéré comme destructif.

L'objet de cet essai est d'établir une méthode pour déterminer les caractéristiques de verrouillage des circuits intégrés (CI) et pour définir les critères de défaillance de verrouillage. Les caractéristiques de verrouillage sont utilisées dans la détermination de la fiabilité de produit et la minimisation des défaillances en rapport avec «l'absence d'observation de problèmes» (NTF) et la «contrainte électrique excessive» (EOS) du fait du verrouillage.

Cette méthode d'essai est essentiellement applicable aux CMOS. Il faut établir l'applicabilité à d'autres technologies.

Tel qu'il est utilisé dans cette partie de la CEI 60749, le verrouillage n'est pas lié à un mécanisme spécifique mais il constitue une caractéristique de défaillance électrique qui se produit lorsqu'un dispositif est soumis à cette méthode d'essai.

La classification du verrouillage comme étant fonction de la température est définie en 2.1 et les niveaux de critères de défaillance sont définis en 2.10.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 29: Latch-up test

1 Scope and object

This part of IEC 60749 covers the I-test and the overvoltage latch-up testing of integrated circuits.

This test is classified as destructive.

The purpose of this test is to establish a method for determining integrated circuit (IC) latch-up characteristics and to define latch-up failure criteria. Latch-up characteristics are used in determining product reliability and minimizing "No Trouble Found" (NTF) and "Electrical Overstress" (EOS) failures due to latch-up.

This test method is primarily applicable to CMOS devices. Applicability to other technologies must be established.

In this part of IEC 60749 latch-up is not related to a specific mechanism but is an electrical failure characteristic that occurs when a device is subjected to this test method.

The classification of latch-up as a function of temperature is defined in 2.1 and the failure level criteria are defined in 2.10