

INTERNATIONALE

IEC

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60749-17

Première édition
First edition
2003-02

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

**Partie 17:
Irradiation aux neutrons**

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

**Part 17:
Neutron irradiation**

© 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

F

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

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 17: Irradiation aux neutrons

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 60749-17 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 |
|--------------|-----------------|
| 47/1668/FDIS | 47/1686/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.

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 17: Neutron irradiation

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 60749-17 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 |
|--------------|------------------|
| 47/1668/FDIS | 47/1686/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.

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 A SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 17: Irradiation aux neutrons

1 Domaine d'application et objet

L'essai d'irradiation aux neutrons est réalisé pour déterminer la sensibilité à la dégradation des dispositifs à semiconducteurs placés dans un environnement de neutrons. Les essais décrits ici sont applicables aux circuits intégrés et aux dispositifs à semiconducteurs. Cet essai est destiné aux applications des domaines militaire et spatial. Il s'agit d'un essai destructif.

Les objectifs de l'essai sont les suivants:

- a) détecter et mesurer la dégradation des paramètres critiques des dispositifs à semiconducteurs en fonction de la fluence des neutrons, et
- b) déterminer si des paramètres spécifiés des dispositifs à semiconducteurs sont dans les limites spécifiées après exposition à un niveau spécifié de fluence de neutrons (voir Article 4).

2 Appareillage d'essai

2.1 Appareils de mesure pour les essais

Les appareils de mesure à utiliser pour l'essai aux rayonnements doivent être des appareils d'essais électroniques de laboratoires normalisés comme les alimentations, les voltmètres numériques et les pico-ampèremètres, etc., capables de mesurer les paramètres électriques exigés.

2.2 Source de rayonnements

La source de rayonnements utilisée dans cet essai doit être un réacteur pulsé.

2.3 Equipement dosimétrique

- a) Feuilles d'activation de seuil à neutrons rapides comme ^{32}S , ^{54}Fe et ^{58}Ni .
- b) Dosimètres thermoluminescents (TLD) CaF_2 .
- c) Equipement de comptage de feuilles d'activation et de lecture de TLD approprié.

2.4 Mesures dosimétriques

2.4.1 Fluences des neutrons

La fluence des neutrons utilisée pour l'irradiation des dispositifs doit être obtenue en mesurant la quantité de radioactivité induite dans une feuille d'activation de seuil à neutrons rapides telle que ^{32}S , ^{54}Fe ou ^{58}Ni , irradiée simultanément avec l'appareil.

Une méthode normalisée doit être utilisée pour convertir la radioactivité mesurée dans la feuille d'activation spécifique employée en fluence à neutrons. La conversion de la radioactivité de la feuille en fluence de neutrons exige une connaissance du spectre des neutrons incident sur la feuille. Si le spectre n'est pas connu, il doit être déterminé en utilisant une norme nationale reconnue ou équivalente.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 17: Neutron irradiation

1 Scope and object

The neutron irradiation test is performed to determine the susceptibility of semiconductor devices to degradation in the neutron environment. The tests described herein are applicable to integrated circuits and discrete semiconductor devices. This test is intended for military- and space-related applications. It is a destructive test.

The objectives of the test are as follows:

- a) to detect and measure the degradation of critical semiconductor device parameters as a function of neutron fluence, and
- b) to determine if specified semiconductor device parameters are within specified limits after exposure to a specified level of neutron fluence (see Clause 4).

2 Test apparatus

2.1 Test instruments

Test instrumentation to be used in the radiation test shall be standard laboratory electronic test instruments such as power supplies, digital voltmeters, and pico-ammeters, etc., capable of measuring the electrical parameters required.

2.2 Radiation source

The radiation source used in the test shall be in a pulsed reactor.

2.3 Dosimetry equipment

- a) Fast-neutron threshold activation foils such as ^{32}S , ^{54}Fe , and ^{58}Ni .
- b) CaF_2 thermoluminescence dosimeters (TLDs).
- c) Appropriate activation foil counting and TLD readout equipment.

2.4 Dosimetry measurements

2.4.1 Neutron fluences

The neutron fluence used for device irradiation shall be obtained by measuring the amount of radioactivity induced in a fast-neutron threshold activation foil such as ^{32}S , ^{54}Fe , or ^{58}Ni , irradiated simultaneously with the device.

A standard method for converting the measured radioactivity in the specific activation foil employed into a neutron fluence shall be used. The conversion of the foil radioactivity into a neutron fluence requires a knowledge of the neutron spectrum incident on the foil. If the spectrum is not known, it shall be determined by use of a recognised national standard or equivalent.