

# norm

# NEN-EN-IEC 60749

Halfgeleiders - Mechanische en  
klimatologische beproevingsmethoden  
(IEC 60749:1996)

Semiconductor devices - Mechanical and climatic test methods  
(IEC 60749:1996)

februari 1999  
ICS 31.080.01

Vervangt NEN 10749:1997, voorblad

Als Nederlandse norm is aanvaard:  
- EN 60749:1999  
- IEC 60749:1996

Dit document mag slechts op een stand-alone PC worden geïnstalleerd. Gebruik op een netwerk is alleen toestaan als een aanvullende licentieovereenkomst voor netwerkgebruik met NEN is afgesloten. This document may only be used on a stand-alone PC. Use in a network is only permitted when a supplementary license agreement for us in a network with NEN has been concluded.

voorbeeld  
Preview

Nederlands Elektrotechnisch Comité (NEC)  
Normcommissie NEC 47 "Halfgeleiders"

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor veeleenvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprerecht.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

## Nederlands Voorwoord

Voor de in deze norm vermelde normatieve verwijzingen bestaan in Nederland de volgende equivalenten:

<u>Vermelde norm</u>	<u>Nederlandse norm</u>	<u>Titel</u>
IEC 60068-1:1988	NEN 10068-1:1995	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 1: Algemene gegevens en leidraad
IEC 60068-2-3:1985	-	-
IEC 60068-2-6:1995	NEN 10068-2-6:1995	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2: Beproevingen - Sectie 6: Proef Fc en leidraad: Trillingen (sinusvorming)
IEC 60068-2-6:1995 C1:1995	-	-
IEC 60068-2-7:1983	NEN 10068-2-7:1987	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2-7: Bestandheid tegen constante versnelling
IEC 60068-2-11:1981	NEN 10068-2-11:1982	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnisch materieel - Deel 2-11: Zoutnevelproef
IEC 60068-2-13:1983	NEN 10068-2-13:1983	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2-13: Lagedrukproef
IEC 60068-2-14:1984	NEN 10068-2-14:1986	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2-14: Bestandheid tegen temperatuurwisselingen
IEC 60068-2-17:1994	NEN 10068-2-17:1994	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2: Beproevingmethoden - Sectie 17: Proef Q: Afdichting
IEC 60068-2-20:1979	NEN 10068-2-20:1988	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2-20: Soldeerbaarheid
IEC 60068-2-21:1983	NEN 10068-2-21:1997	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnische producten - Deel 2: Beproevingen - Sectie 21: Proef U: Sterkte van aansluitingen en van vaste montagegedelen
IEC 60068-2-45:1980	NEN 10068-2-45:1981	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden voor elektrotechnisch materieel - Deel 2-45: Onderdompeling in reinigingsvloeistoffen
IEC 60068-2-47:1982	NEN 10068-2-47:1994	Klimatologische en mechanische beproevingsmethoden van elektrotechnisch materieel - Deel 2: Beproevingmethoden - Sectie 47: Bevestiging van onderdelen, apparaten en andere producten voor dynamische proeven met inbegrip van schokken (Ea), dreunen (Eb), trillen (Fc en Fd) en constante versnelling (Ga), en de bijbehorende leidraden
IEC 60068-2-48:1982	-	-
IEC 60653:1979	-	-
IEC 60695-2-2:1991	NEN 10695-2-2:1994	Brandbaarheid van elektrotechnische producten - Deel 2: Beproevingmethoden - Sectie 2: Naaldvlamproef

IEC 60747-1:1983

NEN 10747-1:1984

Discrete halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen -  
Deel 1: Algemeen

IEC 60748-1:1984

NEN 10748-1:1985

Halfgeleiders - Geïntegreerde schakelingen -  
Deel 1: Algemeen

Voorbeeld  
Preview

Voorbeeld  
Preview

EUROPEAN STANDARD

EN 60749

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

January 1999

ICS 31.080.01

Descriptors: Semiconductors, climatic tests, mechanical tests

English version

**Semiconductor devices**  
**Mechanical and climatic test methods**  
(IEC 60749:1996)

Dispositifs à semiconducteurs  
Essais mécaniques et climatiques  
(CEI 60749:1996)

Halbleiterbauelemente  
Mechanische und klimatische  
Prüfverfahren  
(IEC 60749:1996)

This European Standard was approved by CENELEC on 1999-01-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

**CENELEC**

European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

© 1999 CENELEC - All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CENELEC members.

Ref. No. EN 60749:1999 E

### Foreword

The text of the International Standard IEC 60749:1996, prepared by IEC TC 47, Semiconductor devices, was submitted to the formal vote and was approved by CENELEC as EN 60749 on 1999-01-01 without any modification.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2000-04-01
- latest date by which the national standards conflicting with the EN have to be withdrawn (dow) 2000-04-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard. In this standard, annexes A and ZA are normative. Annex ZA has been added by CENELEC.

---

### Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60749:1996 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Preview  
CENELEC

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications  
with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE: When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

Publication	Year	Title	EN/HD	Year
IEC 60068-1	1988	Environmental testing Part 1: General and guidance	EN 60068-1 <sup>1)</sup>	1994
IEC 60068-2-3	1985	Part 2: Tests - Test Ca: Damp heat, steady state	HD 323.2.3 S3 <sup>2)</sup>	1987
IEC 60068-2-6 + corr. March	1995 1995	Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	1995
IEC 60068-2-7	1983	Part 2: Tests - Test Ga and guidance: Acceleration, steady state	EN 60068-2-7 <sup>3)</sup>	1993
IEC 60068-2-11	1981	Part 2: Tests - Test Ka: Salt mist	HD 323.2.11 S1	1988
IEC 60068-2-13	1983	Part 2: Tests - Test M: Low air pressure	HD 323.2.13 S1	1987
IEC 60068-2-14	1984	Part 2: Tests - Test N: Change of temperature	HD 323.2.14 S2 <sup>4)</sup>	1987
IEC 60068-2-17	1994	Part 2: Tests - Test Q: Sealing	EN 60068-2-17	1994
IEC 60068-2-20	1979	Part 2: Tests - Test T: Soldering	HD 323.2.20 S3 <sup>5)</sup>	1988
IEC 60068-2-21	1983	Part 2: Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices	EN 60068-2-21 <sup>6)</sup>	1997
IEC 60068-2-45	1980	Part 2: Tests - Test Xa and guidance: Immersion in cleaning solvents	EN 60068-2-45	1992

1) EN 60068-1 includes the corrigendum October 1988 and A1:1992 to IEC 60068-1.

2) IEC 60068-2-3:1985 is a reprint of IEC 60068-2-3:1969 + A1:1984.

3) EN 60068-2-7 includes A1:1986 to IEC 60068-2-7.

4) HD 323.2.14 S2 includes A1:1986 to IEC 60068-2-14.

5) HD 323.2.20 S3 includes A2:1987 to IEC 60068-2-20.

6) EN 60068-2-21 includes the corrigendum November 1991 and A1:1985 to IEC 60068-2-21.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60068-2-47	1982	Part 2: Tests - Mounting of components, equipment and other articles for dynamic tests including shock (Ea), bump (Eb), vibration (Fc and Fd) and steady-state acceleration (Ga) and guidance	EN 60068-2-47	1993
IEC 60068-2-48	1982	Part 2: Tests - Guidance on the application of the tests of IEC publication 60068 to simulate the effects of storage	HD 323.2.48 S1	1988
IEC 60653	1979	General considerations on ultrasonic cleaning	-	-
IEC 60695-2-2	1991	Fire hazard testing Part 2: Test methods Section 2: Needle-flame test	EN 60695-2-2	1994
IEC 60747-1	1983	Semiconductor devices - Discrete devices Part 1: General	-	-
IEC 60748-1	1984	Semiconductors devices - Integrated circuits Part 1: General	-	-

Copyright  
Preview



NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
60749

Edition 2.2  
2002-04

Edition 2:1996 consolidée par les amendements 1:2000 et 2:2001  
Edition 2:1996 consolidated with amendments 1:2000 and 2:2001

**Dispositifs à semiconducteurs –  
Essais mécaniques et climatiques**

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

Preview



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60749:1996+A1:2000+A2:2001

## 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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/catlg-e.htm](http://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](http://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](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
60749

Edition 2.2

2002-04

Edition 2:1996 consolidée par les amendements 1:2000 et 2:2001  
Edition 2:1996 consolidated with amendments 1:2000 and 2:2001

**Dispositifs à semiconducteurs –  
Essais mécaniques et climatiques**

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

Preview

© 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE XC

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	8
--------------------	---

### CHAPITRE 1: GÉNÉRALITÉS

1	Domaine d'application et objet .....	10
2	Références normatives .....	10
3	Termes, définitions et symboles littéraux .....	12
4	Conditions atmosphériques normales .....	12
5	Examen visuel externe et vérification des dimensions .....	14
6	Mesures électriques .....	16

### CHAPITRE 2: ESSAIS MÉCANIQUES

1	Robustesse des sorties .....	20
1.1	Traction .....	20
1.2	Pliage .....	20
1.3	Torsion .....	20
1.4	Couple .....	20
2	Soudure .....	22
2.1	Soudabilité .....	22
2.2	Résistance à la chaleur de soudage .....	24
2.3	Résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de soudage .....	24
	Appendice I (normatif) Méthode de contrôle par tomographie acoustique .....	40
	Appendice II (informatif) Précisions et descriptions de la méthode d'essai sur la résistance des CMS à boîtier plastique à l'effet combiné de l'humidité et de la chaleur de soudage .....	44
3	Vibrations (sinusoïdales) .....	64
4	Chocs .....	64
5	Accélération constante .....	64
6	Essai de robustesse des contacts soudés .....	66
6.1	Généralités .....	66
6.2	Méthodes A et B (voir également l'annexe A) .....	66
6.3	Méthode C .....	74
6.4	Méthode D .....	74
6.5	Méthodes E et F .....	76
6.6	Méthode G: Essai de cisaillement du point de soudure fil («wire ball») .....	78
6.7	Renseignements que doit fournir la spécification particulière .....	94
7	Essai de résistance de la pastille au cisaillement .....	94
7.1	Objet .....	94
7.2	Description de l'appareillage d'essai .....	94
7.3	Mode opératoire .....	94
7.4	Critères de défaillance .....	96
7.5	Exigences .....	96
7.6	Renseignements à donner dans la spécification applicable .....	96

## CONTENTS

FOREWORD.....	9
---------------	---

## CHAPTER 1: GENERAL

1	Scope and object.....	11
2	Normative references.....	11
3	Terms, definitions and letter symbols.....	13
4	Standard atmospheric conditions.....	13
5	External visual examination and verification of dimensions.....	15
6	Electrical measurements.....	17

## CHAPTER 2: MECHANICAL TEST METHODS

1	Robustness of terminations.....	21
1.1	Tensile.....	21
1.2	Bending.....	21
1.3	Torsion.....	21
1.4	Torque.....	21
2	Soldering.....	23
2.1	Solderability.....	23
2.2	Resistance to soldering heat.....	25
2.3	Resistance of plastic encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat.....	25
	Appendix I (normative) Methods of inspection by acoustic tomography.....	41
	Appendix II (informative) Details and descriptions of test method on resistance of plastic encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat.....	45
3	Vibration (sinusoidal).....	65
4	Shock.....	65
5	Acceleration, steady state.....	65
6	Bond strength test.....	67
6.1	General.....	67
6.2	Methods A and B (see also annex A).....	67
6.3	Method C.....	75
6.4	Method D.....	75
6.5	Methods E and F.....	77
6.6	Method G: Wire ball shear test.....	79
6.7	Information to be given in the relevant specification.....	95
7	Die shear strength test.....	95
7.1	Object.....	95
7.2	Description of the test apparatus.....	95
7.3	Test method.....	95
7.4	Failure criteria.....	97
7.5	Requirements.....	97
7.6	Information to be given in the relevant specification.....	97

### CHAPITRE 3: ESSAIS CLIMATIQUES

1	Variations de températures .....	100
1.1	Variations rapides de température: méthode des deux chambres .....	100
1.2	Variations rapides de température: méthode des deux bains .....	102
2	Stockage (à haute température) .....	102
3	Basse pression atmosphérique .....	102
4A	Essai continu de chaleur humide .....	104
4B	Essai continu, accéléré, de chaleur humide .....	104
4C	Essai continu, fortement accéléré, de chaleur humide .....	110
5	Étanchéité .....	114
5.1	Définitions générales .....	114
5.2	Essai de pression à la bombe .....	116
5.3	Détection des microfuites: méthode au krypton radioactif .....	116
5.4	Détection des microfuites: méthode d'essai au gaz traceur (hélium) au moyen d'un spectrographe de masse .....	122
5.5	Fuites franches, méthode de détection électronique des vapeurs de perfluorocarbone .....	126
5.6	Fuites franches – Méthode de détection de bulles de perfluorocarbone .....	130
5.7	Condition d'essai E, détection des fuites franches par augmentation de poids .....	130
5.8	Détection des fuites franches par pénétration de colorant .....	134
5.9	Vérification de l'essai de fuites franches .....	134
6	Brouillard salin .....	136
7	Essai d'intermittence thermique .....	136
8	Mesure de la teneur en humidité interne par spectrométrie de masse .....	138
8.1	Objet .....	138
8.2	Description générale .....	138
8.3	Matériel d'essai .....	140
8.4	Préconditionnement .....	140
8.5	Epreuve .....	140
8.6	Exigences .....	140
8.7	Renseignements à donner dans la spécification particulière .....	142
8.8	Guide .....	142

### CHAPITRE 4: ESSAIS DIVERS

1	Essais d'inflammabilité des dispositifs à encapsulation plastique .....	144
1.1	Inflammabilité (cas d'une cause interne d'inflammation) .....	144
1.2	Inflammabilité (cas d'une cause extérieure d'inflammation) .....	144
2	Tenue du marquage .....	144

Annexe A (normative)	Guide .....	148
----------------------	-------------	-----

Figure 1	– Méthode de mesure du profil de température d'un composant .....	26
----------	---	----

Figure 2	– Chauffage par brasage à la vague .....	34
----------	--	----

Figure II.1	– Processus de diffusion de l'humidité à 85 °C, 85 % HR .....	46
-------------	---	----

Figure II.2	– Définition de l'épaisseur de la résine et de la première interface .....	46
-------------	--	----

Figure II.3	– Temps d'absorption d'humidité jusqu'à saturation à 85 °C en fonction de l'épaisseur de la résine .....	48
-------------	--	----

## CHAPTER 3: CLIMATIC TEST METHODS

1	Change of temperature .....	101
1.1	Rapid change of temperature: two-chamber method .....	101
1.2	Rapid change of temperature: two-fluid-bath method .....	103
2	Storage (at high temperature) .....	103
3	Low air pressure .....	103
4A	Damp heat, steady state .....	105
4B	Damp heat, steady state, accelerated .....	105
4C	Damp heat, steady state, highly accelerated .....	111
5	Sealing .....	115
5.1	General terms .....	115
5.2	Bomb pressure test .....	117
5.3	Fine leak detection: radioactive krypton method .....	117
5.4	Fine leak detection: tracer gas (helium) method with mass spectrometer .....	123
5.5	Gross leaks, perfluorocarbon vapour method using electronic detection apparatus .....	127
5.6	Gross leak – Perfluorocarbon – bubble detection method .....	131
5.7	Test condition E, weight-gain gross-leak detection .....	131
5.8	Penetrant dye gross leak detection .....	135
5.9	Gross leak re-test .....	135
6	Salt mist .....	137
7	Thermal intermittence test .....	137
8	Internal moisture content measurement by mass spectrometry method .....	139
8.1	Object .....	139
8.2	General description .....	139
8.3	Test apparatus .....	141
8.4	Preconditioning .....	141
8.5	Conditioning .....	141
8.6	Requirements .....	141
8.7	Information to be given in the relevant specification .....	143
8.8	Guidance .....	143

## CHAPTER 4: MISCELLANEOUS TEST METHODS

1	Flammability tests of plastic-encapsulated devices .....	145
1.1	Flammability (internally induced) .....	145
1.2	Flammability (externally induced) .....	145
2	Permanence of marking .....	145

Annex A (normative)	Guidance .....	149
---------------------	----------------	-----

Figure 1	– Method of measuring the temperature profile of a specimen .....	27
Figure 2	– Heating by wave-soldering .....	35
Figure II.1	– Process of moisture diffusion at 85 °C, 85 % RH .....	47
Figure II.2	– Definition of resin thickness and the first interface .....	47
Figure II.3	– Moisture soak time to saturation at 85 °C as a function of resin thickness .....	49

# Bestelformulier

# NEN

## Stuur naar:

NEN Standards Products & Services  
t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214  
2600 WB Delft

## NEN Standards Products & Services

Postbus 5059  
2600 GB Delft

Vlinderweg 6  
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390  
F (015) 2 690 271

[www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)

## Ja, ik bestel

\_\_ ex. NEN-EN-IEC 60749:1999 en;fr Halfgeleiders - Mechanische en  
klimatologische beproevingsmethoden

€ 415.45

**Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via  
[www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)**

### Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen,  
normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze  
e-mailnieuwsbrieven. [www.nen.nl/nieuwsbrieven](http://www.nen.nl/nieuwsbrieven)

### Retourneren

Fax: (015) 2 690 271  
E-mail: [klantenservice@nen.nl](mailto:klantenservice@nen.nl)  
Post: NEN Standards Products  
& Services,  
t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214,  
2600 WB Delft  
(geen postzegel nodig).

## Gegevens

Bedrijf / Instelling

T.a.v.  O M O V

E-mail

Klantnummer NEN

Uw ordernummer  BTW nummer

Postbus / Adres

Postcode  Plaats

Telefoon  Fax

**Factuuradres** (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres

Postcode  Plaats

Datum  Handtekening

### Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2016, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon (015) 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: [www.nen.nl/leveringsvoorwaarden](http://www.nen.nl/leveringsvoorwaarden).