

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60749-13

Première édition
First edition
2002-04

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

**Partie 13:
Atmosphère saline**

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

**Part 13:
Salt atmosphere**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60749-13:2002

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**

60749-13

Première édition
First edition
2002-04

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

**Partie 13:
Atmosphère saline**

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

**Part 13:
Salt atmosphere**

© 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

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 13: Atmosphère saline

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, 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 60749-13 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
47/1599/FDIS	47/1614/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'atmosphère saline, est le résultat de la réécriture complète de l'essai contenu dans l'article 6 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 13: Salt atmosphere**

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 60749-13 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
47/1599/FDIS	47/1614/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 salt atmosphere, is a complete rewrite of the test contained in clause 6, 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 À SEMICONDUCTEURS – MÉTHODES D'ESSAIS MÉCANIQUES ET CLIMATIQUES –

Partie 13: Atmosphère saline

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60749 décrit un essai d'atmosphère saline réalisé pour déterminer la résistance des dispositifs à semiconducteurs à la corrosion. Il s'agit d'un essai accéléré qui simule les effets d'une atmosphère côtière corrosive sur toutes les surfaces exposées. Il n'est applicable qu'aux dispositifs spécifiés pour un environnement maritime.

L'essai d'atmosphère saline est considéré comme destructif.

Cet essai d'atmosphère saline est, en général, conforme à la CEI 60068-2-11, 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).

CEI 60749-14, *Dispositifs à semiconducteurs – Méthodes d'essais mécaniques et climatiques – Partie 14: Robustesse des sorties* ¹⁾

CEI 60068-2-11, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

3 Appareillage d'essai

Les éléments suivants sont nécessaires pour la réalisation de l'essai d'atmosphère saline:

- a) Exposition à température contrôlée avec bâti à l'épreuve de la corrosion approprié pour le support des dispositifs.
- b) Réservoir de solution saline.
Le sel utilisé doit être du chlorure de sodium contenant à sec au plus 0,1 % d'iodure de sodium et au plus 0,3 % d'impuretés totales en poids. Il convient que l'eau distillée ou toute eau utilisée, ne contienne pas plus de 200×10^{-6} de solides au total. Il convient d'éliminer de la solution tout résidu solide en la filtrant ou en la faisant décanter.
La concentration en sel doit être comprise entre 0,5 % et 3 % par poids dans l'eau déminéralisée ou distillée comme prescrit pour obtenir les taux de dépôts exigés à l'article 4.
- c) Moyens pour disperser la solution saline, y compris des tuyaux appropriés et une alimentation en air comprimé.
- d) Moyens pour humidifier l'air à une température supérieure à la température de la chambre.
- e) Une loupe permettant un grossissement de 10× à 20×.

¹⁾ A publier.

SEMICONDUCTOR DEVICES – MECHANICAL AND CLIMATIC TEST METHODS –

Part 13: Salt atmosphere

1 Scope

This part of IEC 60749 describes a salt atmosphere test that determines the resistance of semiconductor devices to corrosion. It is an accelerated test that simulates the effects of severe sea-coast atmosphere on all exposed surfaces. It is only applicable to those devices specified for a marine environment.

The salt atmosphere test is considered destructive

In general, this salt atmosphere test is in conformity with IEC 60068-2-11 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 60749-14, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 14: Robustness of terminations* ¹⁾

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

3 Test apparatus

The following items are required for performing the salt atmosphere test:

- a) Temperature-controlled exposure with suitable non-corrodible rack for supporting devices.
- b) Salt solution reservoir.

The salt used shall be sodium chloride containing, on a dry basis, not more than 0,1 % of sodium iodide and not more than 0,3 % by weight of total impurities. Distilled, or other water used, should not contain more than 200×10^{-6} of total solids. The solution should be kept free from solids by filtration or recantation.

The salt concentration shall be 0,5 % to 3 % by weight in deionized or distilled water as required to achieve the deposition rates required by clause 4.

- c) Means for atomizing the salt solution, including suitable nozzles and compressed air supply.
- d) Means for humidifying the air at a temperature above the chamber temperature.
- e) Magnifier, 10× to 20×.

1) To be published.

4 Procédure

Après le conditionnement initial conformément à 4.1, les dispositifs doivent être placés dans la chambre d'essai de manière à ce qu'ils ne soient pas en contact les uns avec les autres ou qu'ils ne se fassent pas mutuellement écran par rapport au brouillard qui se dépose librement et de manière à ce que le produit de la corrosion et le condensat d'un spécimen ne tombe pas sur un autre. Un brouillard salin doit être maintenu à l'intérieur de la chambre d'essai pendant la durée spécifiée par la condition d'essai exigée en 4.2. Pendant l'essai, la chambre doit être maintenue à une température de $35 (\pm 2) ^\circ\text{C}$. La concentration et la vitesse du brouillard doivent être telles que le taux de dépôt de sel dans la zone d'essai soit de $30 (\pm 10) \text{ g/m}^2$ par 24 h. Le pH de la solution saline doit être maintenu entre 6,0 et 7,5 lorsqu'on le mesure à $35 ^\circ\text{C}$ minimum (seuls de l'acide de chlorhydrate CP (en solution diluée) ou de l'hydroxyde de sodium doivent être utilisés pour ajuster le pH).

4.1 Conditionnement initial

Lorsqu'un conditionnement initial est spécifié, les connexions du dispositif doivent être soumises à une contrainte selon la condition d'essai B de la méthode spécifiée dans la CEI 60749-14 avant montage des spécimens pour l'essai d'atmosphère saline. Lorsque les dispositifs échantillons qui sont soumis à l'atmosphère saline ont déjà subi le conditionnement initial exigé, dans le cadre d'un autre essai utilisant les mêmes dispositifs échantillons, il n'est pas nécessaire de répéter la courbure de la connexion.

4.2 Longueur de l'essai

La durée minimale d'exposition pour l'essai à l'atmosphère saline doit être sélectionnée dans le tableau 1. Sauf spécification contraire, la condition d'essai A doit s'appliquer.

Tableau 1 – Durée minimale d'exposition

Condition d'essai	Longueur d'essai h
A	24 ± 2
B	48 ± 4
C	96 ± 4
D	240 ± 8

4.3 Examen

A l'issue de l'essai, sauf spécification contraire, les dépôts des dispositifs doivent être préparés de la manière présentée ci-après.

Les dépôts de sel doivent être enlevés par un lavage doux ou un trempage dans une eau d'une température maximale de $40 ^\circ\text{C}$ et un brossage léger à l'aide d'une brosse à cheveux douce ou d'une brosse avec des poils en plastique.

4.4 Critères de défaillance

Un dispositif doit être considéré comme défectueux si

- Les marquages spécifiés sont illisibles avec la lumière intérieure ambiante normale avec un grossissement de $1\times$ à $3\times$.

4 Procedure

After initial conditioning in accordance with 4.1, the devices shall be placed in the test chamber in such a way that they do not contact each other or shield each other from the freely settling fog and that corrosion product and condensate from one specimen does not fall on another. A salt atmosphere fog shall be maintained in the test chamber for the time specified by the required test condition listed in 4.2. During the test, the chamber shall be held at a temperature of $35 (\pm 2) ^\circ\text{C}$. The fog concentration and velocity shall be such that the rate of salt deposit in the test area is $30 (\pm 10) \text{ g/m}^2$ per 24 h. The pH of the salt solution shall be maintained between 6,0 and 7,5 when measured at $35 ^\circ\text{C}$ minimum (only CP grade (dilute solution) hydrochloric acid or sodium hydroxide shall be used to adjust the pH).

4.1 Initial conditioning

When initial conditioning is specified, the device terminals shall be subjected to a stress in accordance with test condition B of method specified in IEC 60749-14 before the specimens are mounted for the salt atmosphere test. When the sample devices being subjected to the salt atmosphere have already received the required initial conditioning, as part of another test employing the same sample devices, the terminal bend need not be repeated.

4.2 Length of test

The minimum duration of exposure of the salt atmosphere test shall be chosen from table 1. Unless otherwise specified, test condition A shall apply.

Table 1 – Minimum duration of exposure

Test condition	Length of test h
A	24 ± 2
B	48 ± 4
C	96 ± 4
D	240 ± 8

4.3 Examination

Upon completion of the test, unless otherwise specified, the device deposits shall be prepared in the following manner.

Salt deposits shall be removed by a gentle wash or dip in water at a temperature not higher than $40 ^\circ\text{C}$ and a light brushing using a soft hair or plastic bristle brush.

4.4 Failure criteria

A device shall be considered as having failed if

- Specified markings are illegible when viewed under normal room lighting with a magnification of $1\times$ to $3\times$.