

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Environmental testing –

Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components

Essais d'environnement –

Partie 2-67: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Environmental testing –

Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components

Essais d'environnement –

Partie 2-67: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 00.000

ISBN 978-2-8322-7140-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

IEC 标准

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Environmental testing –

Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components

Essais d'environnement –

Partie 2-67: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 General description	5
3 Description of test apparatus	5
4 Severities	6
5 Preconditioning	6
6 Initial measurements	7
7 Testing	7
8 Intermediate measurements	7
9 Recovery	8
10 Final measurements	8
11 Information to be given in the relevant specification	8
Annex A (informative) Physical significance of the test	9
Annex B (Informative) Test apparatus and handling	10
Table 1 – Severities	6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerate test primarily intended for components

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60068-2-67 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (1995-12) [documents 50B/360/FDIS and 50B/373/RVD] and its amendment 1 (2019-07) [documents 104/831/FDIS and 104/838/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60068-2-67 has been prepared by subcommittee 50B: Climatic tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

IEC 60068 consists of the following parts, under the general title: Environmental testing.

- Part 1: General and guidance
- Part 2: Tests
- Part 3: Background information
- Part 4: Information for specification writers – Test summaries
- Part 5: Guide to drafting of test methods

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerate test primarily intended for components

1 Scope

This International Standard provides a standard test procedure for the purpose of evaluating, in an accelerated manner, the resistance of small electrotechnical products, primarily non hermetically sealed components, to the deteriorative effect of damp heat.

The test is not intended to evaluate external effects such as corrosion and deformation.

2 General description

In this test the specimen is subjected to very high levels of unsaturated damp heat for a relatively long period.

Electrical bias is usually applied.

The test provides a number of preferred durations at a relative humidity of 85 % and a temperature of 85 °C.

In the case of plastic encapsulated components degradation results from absorption of water-vapour by the plastic and penetration of moisture along terminals.

3 Description of test apparatus

3.1 The test chamber

The chamber shall be so constructed that:

- a) it can produce the temperature and relative humidity given in table 1 for a minimum period of 2 000 h without interruption;
- b) it is capable of providing controlled conditions of temperature and relative humidity during testing, and the ramp-up to and ramp-down from specified test conditions;
- c) the temperature and humidity of the chamber can be monitored by means of sensing devices located in the working space and/or other areas giving the same results;
- d) any water shall be continuously drained from the working space and not re-used;
- e) condensed water is not allowed to fall on the specimen;
- f) the materials used in the construction shall not cause any significant corrosion of the specimen, or degradation of the quality of the humidifying water (see clause B.1).

The temperature tolerance of ± 2 °C is intended to take account of absolute errors in the measurement, fluctuations of the chamber temperature at any point and variations between any two points within the working space.

However, in order to maintain the relative humidity within the specified tolerance of ± 5 %, it is necessary to keep the difference between any two points in the working space (at any instant) within narrower limits.

The specified humidity tolerance will be exceeded if such temperature differences exceed 1,5 °C. It is also necessary to restrict the short-term temperature fluctuations due to cycling of the chamber heater to a similar value.

The specimen should not significantly impede the air flow.

Condensation shall not be allowed to form on the specimen at any time during the test.

3.2 The humidifying water

~~Distilled or deionised water shall be used. The water shall have a resistivity of not less than 0,5 MΩcm at 23 °C. The pH value shall be between 6,0 and 7,2 at 23 °C.~~

~~Before the water is placed in the humidifier, all internal parts of the chamber shall be cleaned. Guidance on cleaning is given in clause B.3.~~

~~The humidifier and/or test chamber shall be purged of all water after each test.~~

Distilled or deionised water shall be used. The water resistivity shall be between 2 000 Ωm to 500 Ωm corresponding to a conductivity between 5 µS/cm to 20 µS/cm at +23 °C. Before the water is placed in the humidifier or storage tank of the chamber, all internal parts of the chamber shall be cleaned. Guidance on cleaning is given in Clause B.3.

NOTE A conductivity lower than 5 µS/cm might harm the humidifier system. A conductivity higher than 20 µS/cm can cause limescale or other mineral deposits to form on parts of the humidifier system or specimen.

4 Severities

The test severity, defined by the duration, shall be defined in the relevant specification. Unless otherwise specified, one of the durations given in table 1 shall be used.

Table 1 – Severities

Temperature °C 1)	Relative humidity % 2)	Duration 3) 4) h			
		I	II	III	IV
85	85	168	504	1 000	2 000
1) Tolerance for temperature: ± 2 °C in the chamber working space					
2) Tolerance for relative humidity: ± 5 %					
3) Tolerance for duration: $\begin{matrix} +5 \\ 0 \end{matrix}$ %					
4) Definition of duration: see 7.4.2					
NOTE – It is not recommended that a test should be restarted; however, if it is required to subject the specimen to a longer duration than 2 000 h then the test shall be recommenced in accordance with the requirements of clause 7. The test shall be recommenced within 96 h of the end of the ramp-down period of the previous test.					
During the interval between the tests the specimen shall be held under standard atmospheric conditions for measurement and tests, unless otherwise specified in the relevant specification.					

5 Preconditioning

The relevant specification may prescribe preconditioning.

6 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

7 Testing

7.1 With the chamber and specimen at the laboratory conditions of temperature, pressure and humidity, the specimen shall be installed in the working space in the chamber.

7.2 The specimen shall not be subjected to radiant heat from the heaters or the chamber wall.

If required by the relevant specification, a specific mounting structure shall be used. The heat conductivity and the thermal capacity of the mounting fixtures shall be sufficiently low so that for all practical purposes the specimen is thermally isolated.

Care shall be exercised in the choice of mounting structure and mounting fixture materials to minimize the effects of contamination and to minimize degradation due to corrosion and other mechanisms (see clause B.1).

7.3 If required by the relevant specification the specimen shall have a bias voltage applied during testing. Guidance on the application of bias is given in clause B.2.

The bias voltage (or bias voltage cycle) shall be applied to the specimen when the temperature and the relative humidity have reached the stable state and continue until the specimen is under recovery conditions.

7.4 Test cycle

7.4.1 The temperature and relative humidity of the chamber shall be raised to their appropriate values. During this period the temperature and the relative humidity shall not exceed the specified value. Condensed water is not allowed on the specimen at any time during the test cycle. Stabilization of temperature and humidity shall take place within 3 h.

7.4.2 The temperature and relative humidity shall be maintained within the prescribed limits for a duration as specified in the relevant specification. The duration shall commence as soon as the conditions have stabilized.

7.4.3 At the end of the specified duration, the chamber temperature and relative humidity shall be restored to standard atmospheric conditions for measurement and tests in not less than 1 h and not more than 4 h.

During this period, the temperature and the relative humidity shall not exceed the specified value. The bias shall be maintained during this period.

7.4.4 On completion of the cooling period the specimen shall be subjected to the recovery procedure.

8 Intermediate measurements

The relevant specification may require electrical and/or mechanical checks during testing.

If it is required to make intermediate measurements, the relevant specification shall define the measurements and period(s) during testing after which they shall be carried out. The measurements shall not cause any change to the test conditions.

Measurements preceded by recovery which would require removal of the specimen from the chamber are not permissible during testing.

9 Recovery

Upon completion of testing the specimen shall be allowed to recover. Unless otherwise specified in the relevant specification, recovery shall be not less than 2 h and not more than 24 h at standard atmospheric conditions for measurement and tests.

10 Final measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional, and functional checks prescribed by the relevant specification.

11 Information to be given in the relevant specification

When this test is included in a relevant specification, the following details shall be given, in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*), as this information is always required.

	Clause/subclause
a) Test severity (duration)*	4
b) Atmospheric conditions between tests (if not standard).....	4
c) Preconditioning*	5
d) Initial measurements*	6
e) Specific mounting structures	7.2
f) Bias voltage	7.3 and B.2
g) Intermediate measurements	8
h) Recovery*	9
i) Final measurements*	10

Annex A (informative)

Physical significance of the test

A.1 The acceleration of the penetration of water-vapour into the specimen is the most important physical factor in the accelerated damp heat test. The acceleration is due to the difference in partial pressure of water-vapour between the inside of a non hermetically sealed specimen and the test environment.

A.2 In the first instance this test was applied to accelerate the corrosion of aluminium metallization in both integrated circuits and other semiconductor devices in plastic encapsulation. However, when considering the application of the test to other products it is important that the failure mode or modes are determined, and the appropriate degradation process and test severity selected in response to each failure mode.

Annex B (Informative)

Test apparatus and handling

B.1 Selection of materials

Care exercised in the choice of materials to be used in the chamber will minimize the release of contamination and the degradation due to corrosion and other mechanisms under the combined conditions of humidity and temperature defined in the test. Suitable materials are: stainless steel, glass, ceramic, and others which resist corrosion.

B.2 Bias voltage

Bias voltage is defined as that voltage which is applied for test purposes in order to enhance the effects of humidity. It is not necessarily concerned with the normal functioning of the specimen.

The bias should be applied in accordance with the following guidelines, which are given in order of decreasing importance:

- a) The temperature increase of defined locations within and at the surface of the specimen should be less than 2 °C with respect to the nominal temperature of the working space.
- b) Care should be exercised when choosing the voltage to both promote hydrolysis and to limit self-heating of the specimen, since this will affect the penetration and/or absorption of moisture. Where it is not possible to prevent significant self-heating with continuous bias applied, it is recommended that the bias should be applied intermittently. Unless otherwise specified, the periods should be 3 h off followed by 1 h on. The sequence should commence with the bias off.
- c) Precautions should be taken to limit energy dissipation due to faulty conditions.

NOTE – Applying bias to the specimen at a constant relative humidity enhances the moisture-induced effects. On the other hand, bias induces power dissipation which may lead to an effect which is contrary to the intention of the test since it reduces the relative humidity of the critical locations by increasing the local temperature.

B.3 Cleaning

Cleaning of the chamber and all internal fixtures (racks, etc.) placed in the chamber is essential.

The test chamber and internal fixtures may be cleaned with diluted laboratory detergent using a soft brush, and rinsed with distilled or deionized water. It is recommended that the chamber be cleaned prior to each test.

It is recommended that gloves and face masks be used as a precaution against the contamination of the test chamber and of the internal fixtures when cleaning and that the equipment be operated in a suitably clean area.

Unless otherwise specified, the specimen should be tested in the “as received” condition and following normal handling. Tests on a specimen which has been specially cleaned prior to the test may not give an indication of effects which occur in service.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Description générale	15
3 Description de l'appareillage d'essai	15
4 Sévérités	16
5 Préconditionnement	17
6 Mesures initiales	17
7 Epreuve	17
8 Mesures intermédiaires	18
9 Reprise	18
10 Mesures finales	18
11 Renseignements que doit donner la spécification particulière	18
Annex A (informative) Signification physique de l'essai	19
Annex B (Informative) Appareillage d'essai et manipulation	20
Tableau 1 – Sévérités	16

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60068-2-67 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (1995-12) [documents 50B/360/FDIS et 50B/373/RVD] et son amendement 1 (2012-02) [documents 104/831/FDIS et 104/838/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La norme internationale IEC 68-2-67 a été établie par le sous-comité 50B: Essais climatiques, du comité d'études 50 de l'IEC: Essais d'environnement.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide IEC 104.

L'IEC 68 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Essais d'environnement.

- Première partie: Généralités et guide
- Deuxième partie: Essais
- Troisième partie: Informations de base
- Quatrième partie: Renseignements destinés aux rédacteurs de spécifications – Résumés d'essais
- Partie 5: Guide pour la rédaction des méthodes d'essais

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale a pour objet de fournir une méthode d'essai normalisée permettant d'évaluer, de manière accélérée, la résistance de produits électrotechniques de petites dimensions, principalement de composants non hermétiquement fermés, à la dégradation par la chaleur humide.

L'essai n'a pas pour but d'évaluer les effets externes tels que la corrosion et la déformation.

2 Description générale

Dans cet essai, le spécimen est soumis à de très hauts niveaux de chaleur humide non saturée pendant une période relativement longue.

Une polarisation électrique est habituellement appliquée.

L'essai fournit un certain nombre de durées préférentielles à une humidité relative de 85 % et à une température de 85 °C.

Dans le cas de composants encapsulés dans du plastique, la dégradation résulte de l'absorption de vapeur d'eau par le plastique et la pénétration d'humidité le long des connexions.

3 Description de l'appareillage d'essai

3.1 Chambre d'essai

La chambre d'essai doit être construite de façon telle que:

- a) elle puisse produire la température et l'humidité relative prévues dans le tableau 1 sans interruption pendant une période au moins égale à 2 000 h;
- b) elle puisse assurer le pilotage de la température et de l'humidité relative pendant l'épreuve ainsi que la montée vers et la descente depuis les conditions d'essai spécifiées;
- c) la température et l'humidité de la chambre puissent être pilotées à l'aide de capteurs situés dans l'espace de travail et/ou d'autres endroits donnant les mêmes résultats;
- d) toute eau venant de l'espace de travail soit évacuée de façon continue, et non réutilisée;
- e) l'eau de condensation ne puisse pas tomber sur le spécimen;
- f) les matériaux utilisés pour la construction n'entraînent pas une corrosion significative du spécimen ou la dégradation de la qualité de l'eau d'humidification (voir l'article B.1).

La tolérance de ± 2 °C sur la température a pour but de tenir compte des erreurs absolues de mesure, des fluctuations de la température à l'intérieur de la chambre, en un point quelconque, et des variations entre deux points quelconques de l'espace de travail.

Toutefois, dans le but de maintenir l'humidité relative à l'intérieur de la tolérance spécifiée de $\pm 5\%$, il est aussi nécessaire de maintenir la différence entre deux points quelconques de l'espace de travail (à tout moment) à l'intérieur de limites plus serrées.

La tolérance sur l'humidité relative spécifiée sera dépassée si les différences de température excèdent $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il est aussi nécessaire de maintenir à une valeur similaire les variations de température à court terme dues à la régulation du dispositif de chauffage de la chambre.

Il convient que le spécimen ne gêne pas de façon significative la circulation de l'air.

Aucune condensation ne doit se former à aucun moment sur le spécimen pendant l'essai.

3.2 Eau d'humidification

~~On doit utiliser de l'eau distillée ou désionisée. L'eau doit avoir une résistivité d'au moins $0,5\text{ M}\Omega\text{cm}$, à $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. La valeur du pH doit être comprise entre 6,0 et 7,2 à $23\text{ }^{\circ}\text{C}$.~~

~~Toutes les parties internes de la chambre doivent être nettoyées avant que l'eau ne soit mise dans l'humidificateur. Un guide pour le nettoyage est donné à l'article B.3.~~

~~Le générateur de vapeur et/ou la chambre d'essai doivent être purgés de toute leur eau après chaque essai.~~

On doit utiliser de l'eau distillée ou désionisée. La résistivité de l'eau doit être comprise entre $2\,000\text{ }\Omega\text{m}$ et $500\text{ }\Omega\text{m}$, correspondant à une conductivité comprise entre $5\text{ }\mu\text{S/cm}$ et $20\text{ }\mu\text{S/cm}$ à $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toutes les parties internes de la chambre doivent être nettoyées avant que l'eau ne soit mise dans l'humidificateur ou dans la cuve de stockage de la chambre. Des recommandations pour le nettoyage sont données à l'Article B.3.

NOTE Une conductivité inférieure à $5\text{ }\mu\text{S/cm}$ pourrait endommager le système d'humidificateur. Une conductivité supérieure à $20\text{ }\mu\text{S/cm}$ peut entraîner un dépôt de calcaire ou la formation d'autres dépôts de minéraux sur les parties du système d'humidificateur ou du spécimen.

4 Sévérités

La sévérité de l'essai, définie par la durée, doit être prescrite par la spécification particulière. Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'une des durées citées dans le tableau 1 doit être utilisée.

Tableau 1 – Sévérités

Température °C 1)	Humidité relative % 2)	Durée 3) 4) h			
		I	II	III	IV
85	85	168	504	1 000	2 000
1)	Tolérance sur la température: ± 2 °C dans l'espace de travail de la chambre d'essai				
2)	Tolérance sur l'humidité relative: ± 5 %				
3)	Tolérance sur la durée: +5 0 %				
4)	Définition de la durée: voir 7.4.2				
NOTE – Il n'est pas recommandé de recommencer un essai; toutefois, s'il est demandé de soumettre le spécimen à une durée plus longue que 2 000 h, l'essai doit alors être recommencé en accord avec les prescriptions de l'article 7. L'essai doit être recommencé dans les 96 h qui suivent la fin de la période de descente de l'essai précédent.					
Pendant l'intervalle de temps séparant les essais, le spécimen doit être maintenu sous les conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais sauf prescription contraire dans la spécification particulière.					

5 Préconditionnement

La spécification particulière peut prescrire un preconditionnement.

6 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

7 Epreuve

7.1 La chambre et le spécimen étant aux conditions de température, de pression atmosphérique et d'humidité du laboratoire, le spécimen doit être installé dans l'espace de travail de la chambre.

7.2 Le spécimen ne doit pas être soumis à la chaleur rayonnante des éléments chauffants ou de la paroi de la chambre.

Si cela est prescrit par la spécification particulière, une structure de fixation spécifique doit être utilisée. La conductivité et la capacité thermiques des structures de fixation doivent être suffisamment faibles pour que le spécimen soit thermiquement isolé dans tous les cas d'applications pratiques.

Les matériaux pour les structures de fixation doivent être choisis de manière à réduire au minimum les effets de la contamination et la dégradation due à la corrosion et aux autres mécanismes (voir article B.1).

7.3 Si cela est prescrit par la spécification particulière, le spécimen doit être soumis à une tension de polarisation pendant l'épreuve. Un guide pour l'application de la polarisation est donné à l'article B.2.

La tension de polarisation ou le cycle de tension de polarisation doit être appliqué au spécimen lorsque l'humidité relative a atteint la stabilité et jusqu'à ce que le spécimen soit dans les conditions de reprise.

7.4 Cycle d'essai

7.4.1 La température et l'humidité relative de la chambre doivent être élevées jusqu'à leurs valeurs appropriées. Pendant cette période, la température et l'humidité relative ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées. La condensation d'eau sur le spécimen, quelle que soit la période de l'essai, n'est pas autorisée. La stabilisation de la température et de l'humidité doit être atteinte en moins de 3 h.

7.4.2 La température et l'humidité relative doivent être maintenues dans les limites prescrites pendant la durée indiquée dans la spécification particulière. La durée doit commencer dès que les conditions sont stabilisées.

7.4.3 A la fin de la durée spécifiée, la température de la chambre et l'humidité relative doivent être ramenées dans les conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais en un temps pouvant aller de 1 h au minimum à 4 h au maximum.

Pendant cette période, la température et l'humidité relative ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées. La polarisation doit être normalement maintenue pendant cette période.

7.4.4 A la fin de la période de refroidissement, le spécimen doit être soumis à la procédure de reprise.

8 Mesures intermédiaires

La spécification particulière peut exiger des vérifications électriques et/ou mécaniques pendant l'épreuve.

S'il est demandé de faire des mesures intermédiaires, la spécification particulière doit définir les mesures et les périodes pendant l'épreuve après lesquelles elles doivent être effectuées. Les mesures ne doivent apporter aucune modification aux conditions de l'essai.

Des mesures précédées par une reprise qui exigerait le retrait des spécimens de la chambre ne sont pas autorisées pendant l'épreuve.

9 Reprise

A la fin de l'épreuve, le spécimen doit être laissé en reprise. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la reprise sera de 2 h au minimum et de 24 h au maximum dans les conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais.

10 Mesures finales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

11 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Lorsque cet essai est inclus dans une spécification particulière, les détails suivants doivent y être donnés, dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les renseignements comme requis dans les articles cités ci-après, en faisant particulièrement attention aux points repérés par un astérisque (*) car ce renseignement doit toujours être donné.

	Article/paragraphe
a) Sévérité de l'essai (durée) *	4
b) Conditions atmosphérique entre les essais (si non-standard).....	4
c) Préconditionnement *	5
d) Mesures initiales *	6
e) Structures de fixation spécifiques.....	7.2
f) Tension de polarisation.....	7.3 et B.2
g) Mesures intermédiaires	8
h) Reprise *	9
l) Mesures finales *	10

Annex A (informative)

Signification physique de l'essai

A.1 L'accélération de la pénétration de la vapeur d'eau dans le spécimen est le facteur physique le plus important de l'essai de chaleur humide accéléré. L'accélération est due à la différence de pression partielle de vapeur d'eau entre l'intérieur du spécimen fermé de façon non hermétique et l'environnement de l'essai.

A.2 Initialement, cet essai a été utilisé pour accélérer la corrosion de la métallisation d'aluminium, à la fois dans les circuits intégrés et les autres dispositifs à semiconducteurs à encapsulation plastique. Toutefois, si on se propose d'appliquer l'essai à d'autres produits, il est important que le ou les modes de défaillance soient déterminés et que le procédé de dégradation approprié et la sévérité de l'essai soient sélectionnés en fonction de chaque mode de défaillance.

Annex B (Informative)

Appareillage d'essai et manipulation

B.1 Choix des matériaux

Le soin apporté au choix des matériaux devant être utilisés dans la chambre permet de réduire au minimum le dégagement de contamination et la dégradation due à la corrosion et à d'autres mécanismes sous les conditions combinées d'humidité et de température définies dans l'essai. Les matériaux appropriés sont l'acier inoxydable, le verre, la céramique et d'autres matériaux qui résistent à la corrosion.

B.2 Tension de polarisation

La tension de polarisation est définie comme la tension qui est appliquée au cours de l'essai afin de renforcer les effets de l'humidité. Elle n'est pas nécessairement liée au fonctionnement normal du spécimen.

Il convient que la polarisation soit appliquée conformément aux recommandations suivantes, données par ordre d'importance décroissante :

- a) Il convient que l'augmentation de la température à des endroits définis à l'intérieur et à la surface du spécimen soit inférieure de 2 °C à la température nominale de l'espace de travail.
- b) Il convient que la tension soit choisie de façon à favoriser l'hydrolyse, tout en limitant l'auto-échauffement du spécimen puisque ceci aurait un effet sur la pénétration et/ou l'absorption d'humidité. Dans le cas où il n'est pas possible d'empêcher un auto-échauffement significatif avec une polarisation continue, il est recommandé d'appliquer la polarisation de façon intermittente. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les périodes doivent être de 3 h hors tension suivies de 1 h sous tension. La séquence doit commencer sans polarisation.
- c) Il convient que des précautions soient prises pour limiter la dissipation d'énergie due à des conditions défectueuses.

NOTE – L'application de la polarisation au spécimen, à humidité relative constante, renforce les effets induits par l'humidité. Par ailleurs, la polarisation induit une dissipation de puissance qui peut provoquer un effet contraire au but de l'essai puisqu'il réduit l'humidité relative aux endroits critiques en augmentant la température locale.

B.3 Nettoyage

Le nettoyage de la chambre et de toutes les pièces de fixation internes (supports, etc.) placées dans la chambre est essentiel.

La chambre d'essai et les pièces internes peuvent être nettoyées avec un détergent de laboratoire dilué en utilisant une brosse douce, puis rincées à l'eau distillée ou désionisée. Il est recommandé de nettoyer la chambre avant chaque essai.

Il est recommandé d'utiliser des gants et des masques pour protéger de la contamination la chambre d'essai et les pièces internes lors de leur nettoyage et de faire fonctionner le matériel dans un endroit de propreté convenable.

Sauf indication contraire, il convient que le spécimen soit essayé dans les conditions de réception et selon le mode de manipulation normal. Des essais sur des spécimens spécialement nettoyés préalablement peuvent ne pas donner une indication des effets qui surviennent en service.

FINAL VERSION

VERSION FINALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Environmental testing –

Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components

Essais d'environnement –

Partie 2-67: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 General description	5
3 Description of test apparatus	5
4 Severities	6
5 Preconditioning	6
6 Initial measurements	6
7 Testing	6
8 Intermediate measurements	7
9 Recovery	7
10 Final measurements	8
11 Information to be given in the relevant specification	8
Annex A (informative) Physical significance of the test	9
Annex B (Informative) Test apparatus and handling	10
Table 1 – Severities	6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerate test primarily intended for components

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

DISCLAIMER

This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.

This Consolidated version of IEC 60068-2-67 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (1995-12) [documents 50B/360/FDIS and 50B/373/RVD] and its amendment 1 (2019-07) [documents 104/831/FDIS and 104/838/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60068-2-67 has been prepared by subcommittee 50B: Climatic tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

IEC 60068 consists of the following parts, under the general title: Environmental testing.

- Part 1: General and guidance
- Part 2: Tests
- Part 3: Background information
- Part 4: Information for specification writers – Test summaries
- Part 5: Guide to drafting of test methods

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerate test primarily intended for components

1 Scope

This International Standard provides a standard test procedure for the purpose of evaluating, in an accelerated manner, the resistance of small electrotechnical products, primarily non hermetically sealed components, to the deteriorative effect of damp heat.

The test is not intended to evaluate external effects such as corrosion and deformation.

2 General description

In this test the specimen is subjected to very high levels of unsaturated damp heat for a relatively long period.

Electrical bias is usually applied.

The test provides a number of preferred durations at a relative humidity of 85 % and a temperature of 85 °C.

In the case of plastic encapsulated components degradation results from absorption of water-vapour by the plastic and penetration of moisture along terminals.

3 Description of test apparatus

3.1 The test chamber

The chamber shall be so constructed that:

- a) it can produce the temperature and relative humidity given in table 1 for a minimum period of 2 000 h without interruption;
- b) it is capable of providing controlled conditions of temperature and relative humidity during testing, and the ramp-up to and ramp-down from specified test conditions;
- c) the temperature and humidity of the chamber can be monitored by means of sensing devices located in the working space and/or other areas giving the same results;
- d) any water shall be continuously drained from the working space and not re-used;
- e) condensed water is not allowed to fall on the specimen;
- f) the materials used in the construction shall not cause any significant corrosion of the specimen, or degradation of the quality of the humidifying water (see clause B.1).

The temperature tolerance of ± 2 °C is intended to take account of absolute errors in the measurement, fluctuations of the chamber temperature at any point and variations between any two points within the working space.

However, in order to maintain the relative humidity within the specified tolerance of ± 5 %, it is necessary to keep the difference between any two points in the working space (at any instant) within narrower limits.

The specified humidity tolerance will be exceeded if such temperature differences exceed 1,5 °C. It is also necessary to restrict the short-term temperature fluctuations due to cycling of the chamber heater to a similar value.

The specimen should not significantly impede the air flow.

Condensation shall not be allowed to form on the specimen at any time during the test.

3.2 The humidifying water

Distilled or deionised water shall be used. The water resistivity shall be between 2 000 Ωm to 500 Ωm corresponding to a conductivity between 5 µS/cm to 20 µS/cm at +23 °C. Before the water is placed in the humidifier or storage tank of the chamber, all internal parts of the chamber shall be cleaned. Guidance on cleaning is given in Clause B.3.

NOTE A conductivity lower than 5 µS/cm might harm the humidifier system. A conductivity higher than 20 µS/cm can cause limescale or other mineral deposits to form on parts of the humidifier system or specimen.

4 Severities

The test severity, defined by the duration, shall be defined in the relevant specification. Unless otherwise specified, one of the durations given in table 1 shall be used.

Table 1 – Severities

Temperature °C 1)	Relative humidity % 2)	Duration 3) 4) h			
		I	II	III	IV
85	85	168	504	1 000	2 000
1) Tolerance for temperature: ± 2 °C in the chamber working space					
2) Tolerance for relative humidity: ± 5 %					
3) Tolerance for duration: +5 0 %					
4) Definition of duration: see 7.4.2					
NOTE – It is not recommended that a test should be restarted; however, if it is required to subject the specimen to a longer duration than 2 000 h then the test shall be recommenced in accordance with the requirements of clause 7. The test shall be recommenced within 96 h of the end of the ramp-down period of the previous test.					
During the interval between the tests the specimen shall be held under standard atmospheric conditions for measurement and tests, unless otherwise specified in the relevant specification.					

5 Preconditioning

The relevant specification may prescribe preconditioning.

6 Initial measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional and functional checks prescribed by the relevant specification.

7 Testing

7.1 With the chamber and specimen at the laboratory conditions of temperature, pressure and humidity, the specimen shall be installed in the working space in the chamber.

7.2 The specimen shall not be subjected to radiant heat from the heaters or the chamber wall.

If required by the relevant specification, a specific mounting structure shall be used. The heat conductivity and the thermal capacity of the mounting fixtures shall be sufficiently low so that for all practical purposes the specimen is thermally isolated.

Care shall be exercised in the choice of mounting structure and mounting fixture materials to minimize the effects of contamination and to minimize degradation due to corrosion and other mechanisms (see clause B.1).

7.3 If required by the relevant specification the specimen shall have a bias voltage applied during testing. Guidance on the application of bias is given in clause B.2.

The bias voltage (or bias voltage cycle) shall be applied to the specimen when the temperature and the relative humidity have reached the stable state and continue until the specimen is under recovery conditions.

7.4 Test cycle

7.4.1 The temperature and relative humidity of the chamber shall be raised to their appropriate values. During this period the temperature and the relative humidity shall not exceed the specified value. Condensed water is not allowed on the specimen at any time during the test cycle. Stabilization of temperature and humidity shall take place within 3 h.

7.4.2 The temperature and relative humidity shall be maintained within the prescribed limits for a duration as specified in the relevant specification. The duration shall commence as soon as the conditions have stabilized.

7.4.3 At the end of the specified duration, the chamber temperature and relative humidity shall be restored to standard atmospheric conditions for measurement and tests in not less than 1 h and not more than 4 h.

During this period, the temperature and the relative humidity shall not exceed the specified value. The bias shall be maintained during this period.

7.4.4 On completion of the cooling period the specimen shall be subjected to the recovery procedure.

8 Intermediate measurements

The relevant specification may require electrical and/or mechanical checks during testing.

If it is required to make intermediate measurements, the relevant specification shall define the measurements and period(s) during testing after which they shall be carried out. The measurements shall not cause any change to the test conditions.

Measurements preceded by recovery which would require removal of the specimen from the chamber are not permissible during testing.

9 Recovery

Upon completion of testing the specimen shall be allowed to recover. Unless otherwise specified in the relevant specification, recovery shall be not less than 2 h and not more than 24 h at standard atmospheric conditions for measurement and tests.

10 Final measurements

The specimen shall be submitted to the visual, dimensional, and functional checks prescribed by the relevant specification.

11 Information to be given in the relevant specification

When this test is included in a relevant specification, the following details shall be given, in so far as they are applicable. The relevant specification shall supply information as required in the clauses listed below, paying particular attention to the items marked with an asterisk (*), as this information is always required.

	Clause/subclause
a) Test severity (duration)*	4
b) Atmospheric conditions between tests (if not standard)	4
c) Preconditioning*	5
d) Initial measurements*	6
e) Specific mounting structures	7.2
f) Bias voltage	7.3 and B.2
g) Intermediate measurements	8
h) Recovery*	9
i) Final measurements*	10

Annex A **(informative)**

Physical significance of the test

A.1 The acceleration of the penetration of water-vapour into the specimen is the most important physical factor in the accelerated damp heat test. The acceleration is due to the difference in partial pressure of water-vapour between the inside of a non hermetically sealed specimen and the test environment.

A.2 In the first instance this test was applied to accelerate the corrosion of aluminium metallization in both integrated circuits and other semiconductor devices in plastic encapsulation. However, when considering the application of the test to other products it is important that the failure mode or modes are determined, and the appropriate degradation process and test severity selected in response to each failure mode.

Annex B (Informative)

Test apparatus and handling

B.1 Selection of materials

Care exercised in the choice of materials to be used in the chamber will minimize the release of contamination and the degradation due to corrosion and other mechanisms under the combined conditions of humidity and temperature defined in the test. Suitable materials are: stainless steel, glass, ceramic, and others which resist corrosion.

B.2 Bias voltage

Bias voltage is defined as that voltage which is applied for test purposes in order to enhance the effects of humidity. It is not necessarily concerned with the normal functioning of the specimen.

The bias should be applied in accordance with the following guidelines, which are given in order of decreasing importance:

- a) The temperature increase of defined locations within and at the surface of the specimen should be less than 2 °C with respect to the nominal temperature of the working space.
- b) Care should be exercised when choosing the voltage to both promote hydrolysis and to limit self-heating of the specimen, since this will affect the penetration and/or absorption of moisture. Where it is not possible to prevent significant self-heating with continuous bias applied, it is recommended that the bias should be applied intermittently. Unless otherwise specified, the periods should be 3 h off followed by 1 h on. The sequence should commence with the bias off.
- c) Precautions should be taken to limit energy dissipation due to faulty conditions.

NOTE – Applying bias to the specimen at a constant relative humidity enhances the moisture-induced effects. On the other hand, bias induces power dissipation which may lead to an effect which is contrary to the intention of the test since it reduces the relative humidity of the critical locations by increasing the local temperature.

B.3 Cleaning

Cleaning of the chamber and all internal fixtures (racks, etc.) placed in the chamber is essential.

The test chamber and internal fixtures may be cleaned with diluted laboratory detergent using a soft brush, and rinsed with distilled or deionized water. It is recommended that the chamber be cleaned prior to each test.

It is recommended that gloves and face masks be used as a precaution against the contamination of the test chamber and of the internal fixtures when cleaning and that the equipment be operated in a suitably clean area.

Unless otherwise specified, the specimen should be tested in the “as received” condition and following normal handling. Tests on a specimen which has been specially cleaned prior to the test may not give an indication of effects which occur in service.

IEC 标准

Copyright International Electrotechnical Commission

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Description générale	15
3 Description de l'appareillage d'essai	15
4 Sévérités	16
5 Préconditionnement	17
6 Mesures initiales	17
7 Epreuve	17
8 Mesures intermédiaires	18
9 Reprise	18
10 Mesures finales	18
11 Renseignements que doit donner la spécification particulière	18
Annex A (informative) Signification physique de l'essai	19
Annex B (Informative) Appareillage d'essai et manipulation	20
Tableau 1 – Sévérités	16

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.

Cette version consolidée de l'IEC 60068-2-67 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (1995-12) [documents 50B/360/FDIS et 50B/373/RVD] et son amendement 1 (2012-02) [documents 104/831/FDIS et 104/838/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La norme internationale IEC 68-2-67 a été établie par le sous-comité 50B: Essais climatiques, du comité d'études 50 de l'IEC: Essais d'environnement.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide IEC 104.

L'IEC 68 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: Essais d'environnement.

- Première partie: Généralités et guide
- Deuxième partie: Essais
- Troisième partie: Informations de base
- Quatrième partie: Renseignements destinés aux rédacteurs de spécifications – Résumés d'essais
- Partie 5: Guide pour la rédaction des méthodes d'essais

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale a pour objet de fournir une méthode d'essai normalisée permettant d'évaluer, de manière accélérée, la résistance de produits électrotechniques de petites dimensions, principalement de composants non hermétiquement fermés, à la dégradation par la chaleur humide.

L'essai n'a pas pour but d'évaluer les effets externes tels que la corrosion et la déformation.

2 Description générale

Dans cet essai, le spécimen est soumis à de très hauts niveaux de chaleur humide non saturée pendant une période relativement longue.

Une polarisation électrique est habituellement appliquée.

L'essai fournit un certain nombre de durées préférentielles à une humidité relative de 85 % et à une température de 85 °C.

Dans le cas de composants encapsulés dans du plastique, la dégradation résulte de l'absorption de vapeur d'eau par le plastique et la pénétration d'humidité le long des connexions.

3 Description de l'appareillage d'essai

3.1 Chambre d'essai

La chambre d'essai doit être construite de façon telle que:

- a) elle puisse produire la température et l'humidité relative prévues dans le tableau 1 sans interruption pendant une période au moins égale à 2 000 h;
- b) elle puisse assurer le pilotage de la température et de l'humidité relative pendant l'épreuve ainsi que la montée vers et la descente depuis les conditions d'essai spécifiées;
- c) la température et l'humidité de la chambre puissent être pilotées à l'aide de capteurs situés dans l'espace de travail et/ou d'autres endroits donnant les mêmes résultats;
- d) toute eau venant de l'espace de travail soit évacuée de façon continue, et non réutilisée;
- e) l'eau de condensation ne puisse pas tomber sur le spécimen;
- f) les matériaux utilisés pour la construction n'entraînent pas une corrosion significative du spécimen ou la dégradation de la qualité de l'eau d'humidification (voir l'article B.1).

La tolérance de ± 2 °C sur la température a pour but de tenir compte des erreurs absolues de mesure, des fluctuations de la température à l'intérieur de la chambre, en un point quelconque, et des variations entre deux points quelconques de l'espace de travail.

Toutefois, dans le but de maintenir l'humidité relative à l'intérieur de la tolérance spécifiée de $\pm 5\%$, il est aussi nécessaire de maintenir la différence entre deux points quelconques de l'espace de travail (à tout moment) à l'intérieur de limites plus serrées.

La tolérance sur l'humidité relative spécifiée sera dépassée si les différences de température excèdent $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il est aussi nécessaire de maintenir à une valeur similaire les variations de température à court terme dues à la régulation du dispositif de chauffage de la chambre.

Il convient que le spécimen ne gêne pas de façon significative la circulation de l'air.

Aucune condensation ne doit se former à aucun moment sur le spécimen pendant l'essai.

3.2 Eau d'humidification

~~On doit utiliser de l'eau distillée ou désionisée. L'eau doit avoir une résistivité d'au moins $0,5\text{ M}\Omega\text{cm}$, à $23\text{ }^{\circ}\text{C}$. La valeur du pH doit être comprise entre 6,0 et 7,2 à $23\text{ }^{\circ}\text{C}$.~~

~~Toutes les parties internes de la chambre doivent être nettoyées avant que l'eau ne soit mise dans l'humidificateur. Un guide pour le nettoyage est donné à l'article B.3.~~

~~Le générateur de vapeur et/ou la chambre d'essai doivent être purgés de toute leur eau après chaque essai.~~

On doit utiliser de l'eau distillée ou désionisée. La résistivité de l'eau doit être comprise entre $2\,000\text{ }\Omega\text{m}$ et $500\text{ }\Omega\text{m}$, correspondant à une conductivité comprise entre $5\text{ }\mu\text{S/cm}$ et $20\text{ }\mu\text{S/cm}$ à $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toutes les parties internes de la chambre doivent être nettoyées avant que l'eau ne soit mise dans l'humidificateur ou dans la cuve de stockage de la chambre. Des recommandations pour le nettoyage sont données à l'Article B.3.

NOTE Une conductivité inférieure à $5\text{ }\mu\text{S/cm}$ pourrait endommager le système d'humidificateur. Une conductivité supérieure à $20\text{ }\mu\text{S/cm}$ peut entraîner un dépôt de calcaire ou la formation d'autres dépôts de minéraux sur les parties du système d'humidificateur ou du spécimen.

4 Sévérités

La sévérité de l'essai, définie par la durée, doit être prescrite par la spécification particulière. Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'une des durées citées dans le tableau 1 doit être utilisée.

Tableau 1 – Sévérités

Température °C 1)	Humidité relative % 2)	Durée 3) 4) h			
		I	II	III	IV
85	85	168	504	1 000	2 000
1)	Tolérance sur la température: ± 2 °C dans l'espace de travail de la chambre d'essai				
2)	Tolérance sur l'humidité relative: ± 5 %				
3)	Tolérance sur la durée: +5 0 %				
4)	Définition de la durée: voir 7.4.2				
NOTE – Il n'est pas recommandé de recommencer un essai; toutefois, s'il est demandé de soumettre le spécimen à une durée plus longue que 2 000 h, l'essai doit alors être recommencé en accord avec les prescriptions de l'article 7. L'essai doit être recommencé dans les 96 h qui suivent la fin de la période de descente de l'essai précédent.					
Pendant l'intervalle de temps séparant les essais, le spécimen doit être maintenu sous les conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais sauf prescription contraire dans la spécification particulière.					

5 Préconditionnement

La spécification particulière peut prescrire un preconditionnement.

6 Mesures initiales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

7 Epreuve

7.1 La chambre et le spécimen étant aux conditions de température, de pression atmosphérique et d'humidité du laboratoire, le spécimen doit être installé dans l'espace de travail de la chambre.

7.2 Le spécimen ne doit pas être soumis à la chaleur rayonnante des éléments chauffants ou de la paroi de la chambre.

Si cela est prescrit par la spécification particulière, une structure de fixation spécifique doit être utilisée. La conductivité et la capacité thermiques des structures de fixation doivent être suffisamment faibles pour que le spécimen soit thermiquement isolé dans tous les cas d'applications pratiques.

Les matériaux pour les structures de fixation doivent être choisis de manière à réduire au minimum les effets de la contamination et la dégradation due à la corrosion et aux autres mécanismes (voir article B.1).

7.3 Si cela est prescrit par la spécification particulière, le spécimen doit être soumis à une tension de polarisation pendant l'épreuve. Un guide pour l'application de la polarisation est donné à l'article B.2.

La tension de polarisation ou le cycle de tension de polarisation doit être appliqué au spécimen lorsque l'humidité relative a atteint la stabilité et jusqu'à ce que le spécimen soit dans les conditions de reprise.

7.4 Cycle d'essai

7.4.1 La température et l'humidité relative de la chambre doivent être élevées jusqu'à leurs valeurs appropriées. Pendant cette période, la température et l'humidité relative ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées. La condensation d'eau sur le spécimen, quelle que soit la période de l'essai, n'est pas autorisée. La stabilisation de la température et de l'humidité doit être atteinte en moins de 3 h.

7.4.2 La température et l'humidité relative doivent être maintenues dans les limites prescrites pendant la durée indiquée dans la spécification particulière. La durée doit commencer dès que les conditions sont stabilisées.

7.4.3 A la fin de la durée spécifiée, la température de la chambre et l'humidité relative doivent être ramenées dans les conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais en un temps pouvant aller de 1 h au minimum à 4 h au maximum.

Pendant cette période, la température et l'humidité relative ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées. La polarisation doit être normalement maintenue pendant cette période.

7.4.4 A la fin de la période de refroidissement, le spécimen doit être soumis à la procédure de reprise.

8 Mesures intermédiaires

La spécification particulière peut exiger des vérifications électriques et/ou mécaniques pendant l'épreuve.

S'il est demandé de faire des mesures intermédiaires, la spécification particulière doit définir les mesures et les périodes pendant l'épreuve après lesquelles elles doivent être effectuées. Les mesures ne doivent apporter aucune modification aux conditions de l'essai.

Des mesures précédées par une reprise qui exigerait le retrait des spécimens de la chambre ne sont pas autorisées pendant l'épreuve.

9 Reprise

A la fin de l'épreuve, le spécimen doit être laissé en reprise. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, la reprise sera de 2 h au minimum et de 24 h au maximum dans les conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais.

10 Mesures finales

Le spécimen doit être soumis aux vérifications visuelles, dimensionnelles et fonctionnelles prescrites par la spécification particulière.

11 Renseignements que doit donner la spécification particulière

Lorsque cet essai est inclus dans une spécification particulière, les détails suivants doivent y être donnés, dans la mesure où ils sont applicables. La spécification particulière doit donner les renseignements comme requis dans les articles cités ci-après, en faisant particulièrement attention aux points repérés par un astérisque (*) car ce renseignement doit toujours être donné.

	Article/paragraphe
a) Sévérité de l'essai (durée) *	4
b) Conditions atmosphérique entre les essais (si non-standard).....	4
c) Préconditionnement *	5
d) Mesures initiales *	6
e) Structures de fixation spécifiques.....	7.2
f) Tension de polarisation.....	7.3 et B.2
g) Mesures intermédiaires	8
h) Reprise *	9
l) Mesures finales *	10

Annex A (informative)

Signification physique de l'essai

A.1 L'accélération de la pénétration de la vapeur d'eau dans le spécimen est le facteur physique le plus important de l'essai de chaleur humide accéléré. L'accélération est due à la différence de pression partielle de vapeur d'eau entre l'intérieur du spécimen fermé de façon non hermétique et l'environnement de l'essai.

A.2 Initialement, cet essai a été utilisé pour accélérer la corrosion de la métallisation d'aluminium, à la fois dans les circuits intégrés et les autres dispositifs à semiconducteurs à encapsulation plastique. Toutefois, si on se propose d'appliquer l'essai à d'autres produits, il est important que le ou les modes de défaillance soient déterminés et que le procédé de dégradation approprié et la sévérité de l'essai soient sélectionnés en fonction de chaque mode de défaillance.

Annex B (Informative)

Appareillage d'essai et manipulation

B.1 Choix des matériaux

Le soin apporté au choix des matériaux devant être utilisés dans la chambre permet de réduire au minimum le dégagement de contamination et la dégradation due à la corrosion et à d'autres mécanismes sous les conditions combinées d'humidité et de température définies dans l'essai. Les matériaux appropriés sont l'acier inoxydable, le verre, la céramique et d'autres matériaux qui résistent à la corrosion.

B.2 Tension de polarisation

La tension de polarisation est définie comme la tension qui est appliquée au cours de l'essai afin de renforcer les effets de l'humidité. Elle n'est pas nécessairement liée au fonctionnement normal du spécimen.

Il convient que la polarisation soit appliquée conformément aux recommandations suivantes, données par ordre d'importance décroissante :

- a) Il convient que l'augmentation de la température à des endroits définis à l'intérieur et à la surface du spécimen soit inférieure de 2 °C à la température nominale de l'espace de travail.
- b) Il convient que la tension soit choisie de façon à favoriser l'hydrolyse, tout en limitant l'auto-échauffement du spécimen puisque ceci aurait un effet sur la pénétration et/ou l'absorption d'humidité. Dans le cas où il n'est pas possible d'empêcher un auto-échauffement significatif avec une polarisation continue, il est recommandé d'appliquer la polarisation de façon intermittente. Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les périodes doivent être de 3 h hors tension suivies de 1 h sous tension. La séquence doit commencer sans polarisation.
- c) Il convient que des précautions soient prises pour limiter la dissipation d'énergie due à des conditions défectueuses.

NOTE – L'application de la polarisation au spécimen, à humidité relative constante, renforce les effets induits par l'humidité. Par ailleurs, la polarisation induit une dissipation de puissance qui peut provoquer un effet contraire au but de l'essai puisqu'il réduit l'humidité relative aux endroits critiques en augmentant la température locale.

B.3 Nettoyage

Le nettoyage de la chambre et de toutes les pièces de fixation internes (supports, etc.) placées dans la chambre est essentiel.

La chambre d'essai et les pièces internes peuvent être nettoyées avec un détergent de laboratoire dilué en utilisant une brosse douce, puis rincées à l'eau distillée ou désionisée. Il est recommandé de nettoyer la chambre avant chaque essai.

Il est recommandé d'utiliser des gants et des masques pour protéger de la contamination la chambre d'essai et les pièces internes lors de leur nettoyage et de faire fonctionner le matériel dans un endroit de propreté convenable.

Sauf indication contraire, il convient que le spécimen soit essayé dans les conditions de réception et selon le mode de manipulation normal. Des essais sur des spécimens spécialement nettoyés préalablement peuvent ne pas donner une indication des effets qui surviennent en service.

IEC 标准

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch