

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-66**

Première édition
First edition
1994-06

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais d'environnement –

Partie 2:

Méthodes d'essai –

**Essai Cx: Essai continu de chaleur humide
(vapeur pressurisée non saturée)**

Environmental testing –

Part 2:

Test methods –

**Test Cx: Damp heat, steady state
(unsaturated pressurized vapour)**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 68-2-66: 1994

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-2-66**

Première édition
First edition
1994-06

**PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION**

Essais d'environnement –

Partie 2:

Méthodes d'essai –

**Essai Cx: Essai continu de chaleur humide
(vapeur pressurisée non saturée)**

Environmental testing –

Part 2:

Test methods –

**Test Cx: Damp heat, steady state
(unsaturated pressurized vapour)**

© CEI 1994 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Description générale	6
3 Description de l'appareillage d'essai	6
4 Sévérités	8
5 Mesures initiales	10
6 Epreuve	10
7 Mesures intermédiaires	12
8 Reprise	12
9 Mesures finales	14
10 Renseignements que doit donner la spécification particulière	14
 Annexes	
A Tableau de vapeur	16
B Signification physique de l'essai	22
C Détermination de l'humidité	24
D Appareillage d'essai et utilisation	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 General description	7
3 Description of test apparatus	7
4 Severities	9
5 Initial measurements	11
6 Testing	11
7 Intermediate measurements	13
8 Recovery	13
9 Final measurements	15
10 Information to be given in the relevant specification	15
Annexes	
A Steam table	17
B Physical significance of the test	23
C Determination of humidity	25
D Test apparatus and handling	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Cx: Essai continu de chaleur humide (vapeur pressurisée non saturée)

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 68-2-66 a été établie par le sous-comité 50B: Essais climatiques, du comité d'études 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
50B(BC)342	50B(BC)345

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité, conformément au guide CEI 104.

La CEI 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'essai

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Test methods – Test Cx: Damp heat, steady state
(unsaturated pressurized vapour)

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, 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.

International Standard IEC 68-2-66 has been prepared by sub-committee 50B: Climatic tests, of IEC technical committee 50: Environmental testing.

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

DIS	Report on voting
50B(CO)342	50B(CO)345

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

IEC 68 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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C and D are for information only.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2: Méthodes d'essai – Essai Cx: Essai continu de chaleur humide (vapeur pressurisée non saturée)

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 courte.

Une polarisation électrique est habituellement appliquée.

Etant donné la nature très accélérée de l'essai, une considération très particulière doit être apportée au choix des conditions de l'essai puisque ceci peut avoir un effet important sur le type de mode de défaillance qui pourrait survenir (voir annexe B).

L'essai propose trois températures à une humidité relative de 85 %. La sévérité de l'essai est définie par la durée à une des températures.

Il faut prendre garde de ne pas atteindre la température maximale estimée pour le spécimen et/ou la température critique de l'un des matériaux d'encapsulation. La température de transition de verre d'un plastique est un exemple typique d'une température de transition critique.

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 les températures et humidités relatives données dans le tableau 1 et supporter les valeurs de pression données dans l'article 4, note 3;
- b) elle puisse assurer les conditions contrôlées de température et d'humidité relative et de pression 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 dans d'autres régions donnant le même résultat (par exemple générateur de vapeur).

NOTE – La mesure directe de l'humidité relative pendant cet essai n'est pas possible avec les techniques courantes. Un guide pour la détermination de l'humidité relative dans l'espace de travail est donné dans l'annexe C.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2: Test methods – Test Cx: Damp heat, steady state (unsaturated pressurized vapour)

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 short period.

Electrical bias is usually applied.

Due to the very accelerated nature of the test, careful consideration must be given to the choice of test conditions, since this may have an important effect on the type of failure mode which could occur (see annex B).

The test provides three temperatures at a relative humidity of 85 %. The test severity is defined by the duration at one of the temperatures.

Care shall be taken not to reach the maximum rated temperature of the specimen and/or the critical temperature of any encapsulating materials. The glass transition temperature of a plastic is a typical example of a critical transition temperature.

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, and sustain the pressure values given in clause 4, note 3;
- b) it is capable of providing controlled conditions of temperature, relative humidity and pressure 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 (e.g. a steam generator).

NOTE – The direct measurement of relative humidity during this test is not possible with current techniques. Guidance on the determination of the relative humidity in the working space is given in annex C.

- d) l'atmosphère incluse puisse être chassée de la chambre par la vapeur d'eau avant le début de l'essai;
- e) l'eau de condensation ne puisse pas tomber sur le spécimen;
- f) les matériaux utilisés pour la construction ne causent pas de corrosion du spécimen ou de dégradation de la qualité de l'eau d'humidification (voir article D.2).

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 ± 5 %, il est nécessaire de maintenir la différence entre deux points quelconques de l'espace de travail (à tout moment) à l'intérieur des limites plus serrées.

La tolérance sur l'humidité relative spécifiée sera dépassée si les différences de température excèdent 1,5 °C. Il est donc nécessaire de maintenir à une valeur très proche les variations dues à la régulation du dispositif de chauffage de la chambre.

Il convient que le spécimen ne gêne pas de manière significative la circulation de la vapeur.

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 MΩcm à 23 °C. La valeur du pH doit être comprise entre 6,0 et 7,2 à 23 °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 D.4.

4 Sévérités

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, l'une des combinaisons des températures et des durées citées dans le tableau 1 doit être utilisée. Pour chaque température, trois durées sont définies.

Tableau 1 – Sévérité

Température °C ¹⁾	Humidité relative % ²⁾	Durée (en heures) ³⁾		
		I	II	III
110	85	96	192	408
120	85	48	96	192
130	85	24	48	96
NOTES 1) ± 2 °C dans l'espace de travail de la chambre d'essai. 2) ± 5 %. 3) 0, +2 h.				

- d) the enclosed atmosphere can be expelled from the chamber by the water-vapour prior to the commencement of testing;
- e) condensed water is not allowed to fall on the specimen;
- f) the materials used in the construction shall not cause any corrosion of the specimen, or degradation of the quality of the humidifying water (see clause D.2).

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 all 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 vapour 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 D.4.

4 Severities

One of the combinations of temperature and duration shown in table 1 shall be used unless otherwise specified in the relevant specification. For each temperature, three durations are defined.

Table 1 – Severity

Temperature °C ¹⁾	Relative humidity % ²⁾	Duration (in hours) ³⁾		
		I	II	III
110	85	96	192	408
120	85	48	96	192
130	85	24	48	96
NOTES 1) ± 2 °C in the chamber working space. 2) ± 5 %. 3) 0, +2 h.				

NOTES

1 Il n'est pas recommandé de recommencer un essai; toutefois, si à une température donnée, il est demandé de soumettre le spécimen à une durée plus longue que celle donnée dans la colonne III du tableau 1, l'essai doit alors être recommencé en accord avec les prescriptions de l'article 6. 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.

2 Les durées données pour l'épreuve aux conditions spécifiées n'incluent pas le temps supplémentaire requis pour les périodes de montée et de descente et le temps de nettoyage et de préparation de la chambre.

3 Les pressions de vapeur sont sensiblement égales à 0,12 MPa, 0,17 MPa et 0,23 MPa pour les températures respectives de 110 °C, 120 °C et 130 °C.

5 Mesures initiales

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

6 Epreuve

6.1 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.

6.2 Positionnement et fixation du spécimen

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, des structures de fixation spécifiques doivent être utilisées. 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 cartes imprimées et les supports doivent être choisis de manière à réduire au minimum les effets de contamination et ceux de la dégradation due à la corrosion et aux autres mécanismes (voir article D.2).

6.3 Tension de polarisation

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 dans l'annexe D.

La tension de polarisation (ou le cycle de tension de polarisation) doit être appliquée au spécimen lorsque la température et l'humidité relative ont atteint la stabilité et sera maintenue jusqu'à ce que le spécimen soit dans les conditions de reprise.