



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Environmental testing –**

**Part 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test**

**Essais d'environnement –**

**Partie 2-38: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**N**

ICS 19.040

ISBN 978-2-88910-038-5

## CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references .....	5
3 General .....	5
3.1 Description of the test .....	5
3.2 Application of the test.....	6
4 Description of test chamber .....	6
4.1 Chamber for exposure to moisture.....	6
4.2 Chamber for exposure to cold.....	7
5 Severities .....	7
6 Testing procedure .....	7
6.1 Preconditioning (see figure 1).....	7
6.2 Initial measurements .....	8
6.3 Conditioning .....	8
6.4 Test cycle.....	12
6.4.1 Description of temperature/humidity subcycle .....	12
6.4.2 Description of cold subcycle .....	12
6.4.3 Description of 24 h cycles with no exposure to cold .....	13
6.4.4 Description of final cycle.....	13
6.5 Final measurements .....	13
6.5.1 At high humidity.....	13
6.5.2 Immediately upon removal from the chamber.....	13
6.5.3 After final drying .....	13
7 Information to be given in the relevant specification .....	14
8 Information to be given in the test report .....	14
Figure 1 – Preconditioning .....	8
Figure 2 – Exposure to humidity followed by exposure to cold .....	10
Figure 3 – Exposure to humidity not followed by exposure to cold.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ENVIRONMENTAL TESTING –**

**Part 2-38: Tests –  
Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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.

International Standard IEC 60068-2-38 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1974, and constitutes a technical revision.

The major changes with regard to the previous edition concern the updating of the figures, changes to some of the wording and editorial corrections made for clarification.

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

FDIS	Report on voting
104/482/FDIS	104/487/RVD

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

This is a preview of "IEC 60068-2-38 Ed. 2...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

A list of all the parts in the IEC 60068 series, under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test

#### 1 Scope

IEC 60068-2-38 provides a composite test procedure, primarily intended for component type specimens, to determine, in an accelerated manner, the resistance of specimens to the deteriorative effects of high temperature/humidity and cold conditions.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-30, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

#### 3 General

##### 3.1 Description of the test

Test Z/AD is a cyclic temperature/humidity test which is designed to reveal defects in test specimens caused by "breathing" as distinct from the absorption of moisture.

This test differs from other cyclic damp heat tests in that it derives its increased severity from:

- a) a greater number of temperature variations or "pumping" actions in a given time;
- b) a greater cyclic temperature range;
- c) a higher cyclic rate of change of temperature;
- d) the inclusion of a number of excursions to sub-zero temperatures.

The accelerated breathing and the effect of the freezing of trapped water in cracks and fissures are the essential features of this composite test.

It is emphasized, however, that the freezing effect will occur only if the fissure dimensions are large enough to allow the penetration of a coherent mass of water as is normally the case in fissures between seals and metal assemblies, or between seals and wire terminations.

The degree of condensation will depend mainly upon the thermal time constant of the surface of the test specimens and may be negligible for very small specimens but copious for large specimens.

## SOMMAIRE

AVANT PROPOS .....	17
1 Domaine d'application .....	19
2 Références normatives.....	19
3 Généralités.....	19
3.1 Description de l'essai .....	19
3.2 Application de l'essai.....	20
4 Description de la chambre d'essai .....	20
4.1 Chambre utilisée pour l'exposition aux conditions d'humidité.....	20
4.2 Chambre utilisée pour l'exposition aux conditions de froid .....	21
5 Sévérités .....	21
6 Méthode d'essai .....	21
6.1 Préconditionnement (voir Figure 1).....	21
6.2 Mesures initiales .....	23
6.3 Epreuve .....	23
6.4 Cycle d'essais .....	26
6.4.1 Description des phases température/humidité .....	26
6.4.2 Description de la phase de froid .....	26
6.4.3 Description des cycles de 24 h ne comportant pas d'exposition au froid.....	27
6.4.4 Description du cycle final.....	27
6.5 Mesures finales .....	27
6.5.1 Au cours de la phase d'humidité élevée.....	27
6.5.2 Immédiatement après la sortie des spécimens de la chambre,.....	27
6.5.3 Après un séchage final .....	28
7 Renseignements que doit fournir la spécification applicable .....	28
8 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai .....	29
Figure 1 – Préconditionnement .....	22
Figure 2 – Exposition à des conditions d'humidité puis à des conditions de froid .....	24
Figure 3 – Exposition à des conditions d'humidité non suivies de conditions de froid .....	25

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –**

**Partie 2-38: Essais –**

**Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité**

**AVANT PROPOS**

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60068-2-38 a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition, publiée en 1974, et constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente concernent les mises à jour des figures, modifications terminologiques et éditoriales faites pour clarification.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/482/FDIS	104/487/RVD

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

This is a preview of "IEC 60068-2-38 Ed. 2...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité, conformément au Guide CEI 104.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60068, présentées sous le titre général *Essais d'environnement*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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 2-38: Essais – Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité

#### 1 Domaine d'application

La CEI 60068-2-38 fournit une procédure d'essai composite, principalement destinée aux spécimens de type composants, pour déterminer d'une manière accélérée la résistance des spécimens aux effets destructifs dus à des séjours dans des conditions d'humidité et de température élevées, alternées avec des conditions de froid.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-30, *Essais d'environnement – Partie 2-30 : Essais – Essai Db :Essais cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h +12 h)*

CEI 60068-2-78, *Essais d'environnement – Partie 2-78 : Essais – Essai Cab :Chaleur humide, essai continu*

Guide CEI 104, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

#### 3 Généralités

##### 3.1 Description de l'essai

L'essai Z/AD est un essai cyclique de température et d'humidité destiné à révéler les défauts provoqués aux spécimens soumis à l'essai, par le "pompage", phénomène considéré comme distinct de l'absorption d'humidité.

Cet essai est différent des autres essais cycliques de chaleur humide par sa sévérité plus grande due à :

- a) un nombre plus important de variations de température ou de "pompage" dans un temps donné;
- b) une gamme plus étendue pour le cycle de température;
- c) un gradient plus élevé pour le cycle de changement de température;
- d) l'introduction d'un certain nombre d'incursions à des températures au-dessous de zéro.

Le pompage accéléré d'humidité suivi d'un givrage de l'eau infiltrée dans les craquelures et fissures constitue l'effet essentiel de cet essai composite.

Il est, néanmoins, à préciser que l'effet de givrage ne se produit que si les dimensions des fissures sont suffisantes pour permettre la pénétration d'une certaine quantité d'eau ; c'est