IEC 60068-2-38

Edition 3.0 2021-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-9586-1

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Terms and definitions 6
4 General 6
4.1 Description of the test 6
4.2 Application of the test 7
5 Description of test chamber 8
5.1 General 8
5.2 Chamber for exposure to moisture 8
5.3 Chamber for exposure to cold 8
6 Severities 9
7 Testing procedure 9
7.1 Preconditioning 9
7.2 Initial measurements 10
7.3 Conditioning 10
7.4 Test cycle 13
7.4.1 Description of temperature/humidity subcycle 13
7.4.2 Description of cold subcycle 14
7.4.3 Description of 24 h cycles with no exposure to cold 15
7.4.4 Description of final cycle 15
7.4.5 Intermediate measurements 15
7.5 Final measurements 17
7.5.1 Introductory remarks 17
7.5.2 At high humidity 18
7.5.3 Immediately upon removal from the chamber 18
7.5.4 After final drying 18
8 Information to be given in the relevant specification 18
9 Information to be given in the test report 19
Annex A (informative) Supporting documentation for test sequence 20
A.1 General 20
A.2 Preconditioning 20
A.3 Exposure to humidity followed by exposure to cold 21
A.4 Exposure to humidity not followed by exposure to cold 22
Bibliography 23

Figure 1 – Preconditioning 10
Figure 2 – Exposure to humidity followed by exposure to cold 12
Figure 3 – Exposure to humidity not followed by exposure to cold 13
Figure 4 – Test times for intermediate operation of specimen – Exposure to humidity followed by exposure to cold 16
Figure 5 – Test times for intermediate operation of specimen – Exposure to humidity not followed by exposure to cold 17

Table A.1 – Relative humidity tolerances 20
Table A.2 – Temperature tolerances 20
Table A.3 – Tolerances of relative humidity and temperature during exposure to humidity followed by exposure to cold 21
Table A.4 – Tolerances of relative humidity and temperature during exposure to humidity not followed by exposure to cold 22

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 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.

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

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) the figures have been updated;
b) changes to the wording has been made for clarification purposes.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
104/891/FDIS	104/896/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document 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

This part of IEC 60068 specifies 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.

This test standard does not apply to specimens that are energized during the complete test. Specimens can be energized during the constant phases of the tests. Measurements on energized specimens are typically carried out during constant phases of the test unless specified otherwise.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60068-2-67, *Environmental testing – Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 26
1 Domaine d'application 28
2 Références normatives 28
3 Termes et définitions 28
4 Généralités 28
4.1 Description de l'essai 28
4.2 Application de l'essai 29
5 Description de la chambre d'essai 30
5.1 Généralités 30
5.2 Chambre utilisée pour l'exposition à l'humidité 30
5.3 Chambre utilisée pour l'exposition au froid 31
6 Sévérités 31
7 Procédure d'essai 31
7.1 Préconditionnement 31
7.2 Mesures initiales 32
7.3 Conditionnement 32
7.4 Cycle d'essais 35
7.4.1 Description du sous-cycle de température/d'humidité 35
7.4.2 Description du sous-cycle de froid 36
7.4.3 Description des cycles de 24 h qui ne comportent pas d'exposition au froid 37
7.4.4 Description du cycle final 37
7.4.5 Mesures intermédiaires 37
7.5 Mesures finales 39
7.5.1 Remarques introductives 39
7.5.2 Sous humidité élevée 40
7.5.3 Immédiatement après la sortie des spécimens de la chambre 40
7.5.4 Après le séchage final 40
8 Renseignements à fournir dans la spécification applicable 40
9 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai 41
Annexe A (informative) Documentation d'accompagnement de la séquence d'essais 42
A.1 Généralités 42
A.2 Préconditionnement 42
A.3 Exposition à l'humidité, suivie d'une exposition au froid 43
A.4 Exposition à l'humidité, non suivie d'une exposition au froid 44
Bibliographie 45

Figure 1 – Préconditionnement 32
Figure 2 – Exposition à l'humidité, suivie d'une exposition au froid 34
Figure 3 – Exposition à l'humidité, non suivie d'une exposition au froid 35
Figure 4 – Durées d'essai pour le fonctionnement intermittent du spécimen – Exposition à l'humidité, suivie d'une exposition au froid 38
Figure 5 – Durées d'essai pour le fonctionnement intermittent du spécimen – Exposition à l'humidité, non suivie d'une exposition au froid 39

Tableau A.1 – Tolérances sur l'humidité relative 42
Tableau A.2 – Tolérances sur la température 42
Tableau A.3 – Tolérances sur l'humidité relative et sur la température pour l'exposition à l'humidité, suivie d'une exposition au froid 43
Tableau A.4 – Tolérances sur l'humidité relative et sur la température pour l'exposition à l'humidité, non suivie d'une exposition au froid 44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

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

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.

L'IEC 60068-2-38 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) les figures ont été mises à jour;
b) la formulation a été modifiée à des fins de clarification.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
104/891/FDIS	104/896/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.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

Le comité a décidé que le contenu du présent document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 spécifie une procédure d'essai composite, essentiellement destinée aux spécimens de type composant, dans le but de déterminer d'une manière accélérée la résistance des spécimens aux effets destructifs dus à des séjours dans des conditions de température/d'humidité élevées, alternées avec des conditions de froid.

La présente norme d'essai ne s'applique pas aux spécimens qui sont mis sous tension durant toute la durée de l'essai. Les spécimens peuvent être mis sous tension durant les phases constantes des essais. Les mesures réalisées sur des spécimens sous tension ont généralement lieu durant les phases constantes de l'essai, sauf spécification contraire.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-67, *Essais d'environnement – Partie 2-67: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants*