IEC 60068-2-53

Edition 2.0 2010-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Environmental testing – Part 2-53: Tests and guidance – Combined climatic (temperature/humidity) and dynamic (vibration/shock) tests

Essais d'environnement – Partie 2-53: Essais et guide – Essais combinés climatiques (température/humidité) et dynamiques (vibrations/chocs)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 19.040

ISBN 978-2-88910-039-2

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

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Testing 6
3.1 General 6
3.2 Temperature information 7
3.3 Dynamic test information 8
3.4 Initial measurement and functional performance test 8
3.5 Operating condition of specimen 8
3.6 Mechanical conditioning of specimen 8
4 Final measurements 8
5 Information to be given in the relevant specification 8
6 Information to be given in the test report 9
Annex A (informative) Examples of test sequences 11
Annex B (informative) Guidance on combined climatic and dynamic testing 15
Bibliography 17

Figure A.1 – Example of test sequence with cold or dry heat testing 11
Figure A.2 – Example of test sequence with slow temperature 12
Figure A.3 – Example of test sequence with damp heat, cyclic 13
Figure A.4 – Example of test sequence with damp heat, constant 14
Figure B.1 – Example for a typically test set-up 16

Table 1 – Allowable combinations of IEC standards 7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-53: Tests and guidance – Combined climatic (temperature/humidity) and dynamic (vibration/shock) tests

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.

International Standard IEC 60068-2-53 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces

- the first edition of IEC 60068-2-50, published in 1983,
- the first edition of IEC 60068-2-51, published in 1983 and
- the first edition of 60068-2-53, published in 1984

and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous editions of all three standards cited above is to update and group tests. In this way it allows for the possibility to use different kinds of vibration excitation – sine, random or mixed mode – or shocks, with different tests for climatic conditions – cold, dry heat, change of temperature or constant and cyclic damp heat.

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

FDIS	Report on voting
104/499/FDIS	104/514/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 publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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 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.

INTRODUCTION

Equipment and components are required to function without significant reduction in performance when subjected to different environmental parameters.

The type and severity of the environmental parameters depend on the operational, transport and storage environments to which the equipment and components are subjected. The environmental effects on the performance of equipments in the tropics and subtropics are totally different from those in arctic regions. Individual parameters cause a variety of different and overlapping effects on the equipment and components.

The manufacturer attempts to ensure, and the user expects, that equipment and components will survive the environments to which they will be subjected throughout their useful life. This expectation can be assessed by exposure of the specimen to a range of simulated environmental parameters controlled in the laboratory. The severity of the environmental parameters is often increased to obtain meaningful results in a relatively short period of time. This allows assessment of the likely effects of applied environmental conditions.

The combination of temperature, humidity and vibration occurs especially in the domains of automotive, rail and aerospace environments.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-53: Tests and guidance – Combined climatic (temperature/humidity) and dynamic (vibration/shock) tests

1 Scope

This part of IEC 60068 provides a description of test methods and guidance for testing equipment or components under combined climatic and dynamic conditions.

The purpose of combined testing is to investigate to what extent the equipment or components are affected by combined climatic and dynamic tests.

The method of combined tests detects electrical, mechanical or other physical variations.

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 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing – Part 2-14: Test – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

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

IEC 60068-2-64, *Environmental testing – Part 2-64: Tests – Test Fh: Vibration, broadband random (digital control) and guidance*

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

IEC 60068-2-80, *Environmental testing – Part 2-80: Tests – Test Fi: Vibration – Mixed mode*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 19
INTRODUCTION 21
1 Domaine d'application 22
2 Références normatives 22
3 Essais 23
3.1 Généralités 23
3.2 Informations relatives à la température 23
3.3 Informations sur les essais dynamiques 24
3.4 Mesures initiales et essai de qualité de fonctionnement 24
3.5 Conditions de fonctionnement du spécimen 24
3.6 Conditionnement mécanique de spécimen 24
4 Mesures finales 25
5 Renseignements que doit fournir la spécification applicable 25
6 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai 26
Annexe A (informative) Exemples de séquences d'essai 27
Annexe B (informative) Guide d'application pour les essais combinés climatiques et dynamiques 31
Bibliographie 33

Figure A.1 – Exemple de séquence d'essai avec essais de froid et de la chaleur sèche 27
Figure A.2 – Exemple de séquence d'essai avec variation lente de température 28
Figure A.3 – Exemple de séquence d'essai de chaleur humide, cyclique 29
Figure A.4 – Exemple de séquence d'essai de chaleur humide, constante 30
Figure B.1 – Exemple de montage d'essai typique 32

Tableau 1 – Combinaisons possibles de normes CEI 23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-53: Essais et guide – Essais combinés climatiques (température/humidité) et dynamiques (vibrations/chocs)

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique 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 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 la CEI. La CEI 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 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 60068-2-53 a été établie par le sous comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace

- la première édition de la CEI 60068-2-50, publiée en 1983,
- la première édition de la CEI 60068-2-51, publiée en 1983, et
- la première édition de la CEI 60068-2-53, publiée en 1984.

Elle constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport aux éditions précédentes des trois normes citées ci-dessus sont la mise à jour et le regroupement des essais. Ainsi, il est possible d'utiliser différentes sortes de vibrations – sinusoïdales, aléatoires ou en mode mixte – ou chocs, lors

des différents essais sous conditions climatiques – froid, chaleur sèche, variations de température ou chaleur humide constante ou cyclique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/499/FDIS	104/514/RVD

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

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

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 stabilité 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.

INTRODUCTION

Il est nécessaire que le matériel et les composants fonctionnent sans réduction significative de leur performance lorsqu'ils sont soumis à différents paramètres environnementaux.

Le type et la sévérité des paramètres environnementaux dépendent des environnements opérationnels, de transport et de stockage auxquels sont soumis le matériel et les composants. Les effets environnementaux sur la performance des matériels dans les régions tropicales et subtropicales sont totalement différents de ceux des régions arctiques. Les paramètres individuels provoquent une variété d'effets différents et qui se chevauchent sur le matériel et les composants.

Le fabricant tente de garantir que, et l'utilisateur s'attend à ce que, le matériel et les composants survivent aux environnements auxquels ils seront soumis pendant toute la durée de leur vie utile. Cette probabilité peut être évaluée en exposant le spécimen à une gamme de paramètres environnementaux simulés et contrôlés en laboratoire. La sévérité des paramètres environnementaux est souvent aggravée pour obtenir assez rapidement des résultats significatifs. Ceci permet l'évaluation des effets probables des conditions environnementales appliquées.

La combinaison de température, humidité et vibrations se produit en particulier dans le cadre des environnements automobiles, ferroviaires et aérospatiaux.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-53: Essais et guide – Essais combinés climatiques (température/humidité) et dynamiques (vibrations/chocs)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60068 fournit une description des méthodes d'essai et des lignes directrices en vue des essais du matériel ou des composants dans des conditions combinées climatiques et dynamiques.

L'objet des essais combinés est d'étudier dans quelle mesure le matériel ou les composants sont affectés par des essais combinés climatiques et dynamiques.

La méthode des essais combinés détecte des variations électriques, mécaniques ou d'autres variations physiques.

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 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-6, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essai – Essai N: Variation de température*

CEI 60068-2-27, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

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

CEI 60068-2-64, *Essais d'environnement – Partie 2-64: Essais – Essai Fh: Vibrations aléatoires à large bande et guide*

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

CEI 60068-2-80, *Essais d'environnemen t – Partie 2-80: Essais – Essai Fi: Vibration – Mode mixte*