IEC 60068-3-14

Edition 1.0 2025-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Environmental testing – Part 3-14: Supporting documentation and guidance – Developing a climatic sequential test

Essais d'environnement – Partie 3-14: Documentation d'accompagnement et recommandations – Élaboration d'un essai climatique séquentiel

ICS 19.040

ISBN 978-2-8327-0577-3

IEC 60068-3-14:2025-07(en-fr)



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2025 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 Secretariat
3, rue de Varembé
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews, graphical symbols and the glossary. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org
The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 500 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 25 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch
Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications, symboles graphiques et le glossaire. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org
Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 500 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 25 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

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.

CONTENTS

FOREWORD 2
INTRODUCTION 4
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Background 6
4.1 Environmental exposure sequence in life cycle 6
4.2 Failure mechanism under a sequential test 6
5 Introduction to the process 6
5.1 General 6
5.2 Stage 1: reviewing environmental requirements and compiling a provisional test sequence 7
5.3 Stage 2: establishing critical environments and refining sequence 7
5.4 Stage 3: preparing sequential test programme 7
5.5 Overall process 8
6 Stage 1: reviewing requirements and compiling provisional test sequence 8
6.1 Evaluating product life cycle 8
6.2 Evaluating environmental requirements 9
6.2.1 Identifying major phases 9
6.2.2 Determining typical environmental conditions 9
6.3 Compiling provisional list of critical environments 10
7 Stage 2: establishing critical environments and refining sequence 10
7.1 Consideration of the operational state of the product 10
7.2 Identification of potential failure modes 10
7.3 Identifying need for combined testing 11
7.4 Reviewing sensitivity of product to sequential environmental conditions 12
7.5 Consideration of sequential and non-sequential testing 13
8 Stage 3: preparing sequential test programme 13
8.1 General 13
8.2 Critical climatic tests 14
8.3 Combined climatic tests 14
8.4 Climatic sequential tests 15
8.5 Reviewing programme for technical credibility and cost effectiveness 15
Annex A (informative) Failure modes 17
A.1 General 17
A.2 Failure modes of electrical and electronic components 17
A.3 Failure modes of optics and sensors 19
A.4 Failure modes of power sources 19
Bibliography 20

Table 1 – Process to develop an environmental test sequence 8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

Environmental testing - Part 3-14: Supporting documentation and guidance - Developing a climatic sequential 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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60068-3-14 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
104/1100/FDIS	104/1124/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/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 webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

– reconfirmed,
– withdrawn, or
– revised.

INTRODUCTION

The IEC 60068-2 series includes a variety of single and combined climatic condition tests. Some of these tests can give cumulative effects or hysteretic effects, causing the unit-under-test to deteriorate, and making it more vulnerable to subsequent tests. Thus, determining the sequence of tests has a significant influence on the conclusion of a composite test.

This subpart of IEC 60068-3 provides guidance for developing a climatic sequential test for a certain type of product (electrical, electromechanical or electronic equipment and devices, as well as their subassemblies, constituent parts and components). It is written for technicians, engineers and managers in environment testing, and for those who need to understand the results of climatic sequential tests.

With the increasing importance of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ), it has become necessary to define the test sequence more precisely than it could be done in IEC 60068-1:2013, Clause 7, in order to provide a satisfactory reproducibility of the test. This document describes in detail a composite test specifying a "climatic sequence" for product specimens. It includes guidance in informative annexes for specification writers and those performing the test.

1 Scope

This part of IEC 60068 describes a generic process for developing a climatic sequential test programme by sequencing test methods selected from the IEC 60068-2 series.

This generic process comprises a systematic approach to the development of a sequential environmental test programme.

A climatic sequential test is applicable to electrical, electromechanical or electronic equipment and devices, as well as their subassemblies, constituent parts and components. It can be customized according to specific product requirements and applications.

The process is designed for use by product designers, manufacturers and users.

The process is particularly relevant to electrical products which include components or materials that have the potential to degrade, as a consequence of environmental exposures.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 2
INTRODUCTION 4
1 Domaine d'application 5
2 Références normatives 5
3 Termes et définitions 5
4 Contexte 6
4.1 Séquence d'expositions à l'environnement pendant le cycle de vie 6
4.2 Mécanisme de défaillance au cours d'un essai séquentiel 6
5 Introduction au processus 7
5.1 Généralités 7
5.2 Étape 1: examen des exigences d'environnement et établissement d'une séquence d'essais provisoire 7
5.3 Étape 2: établissement des environnements critiques et affinement de la séquence 7
5.4 Étape 3: préparation d'un programme d'essais séquentiel 8
5.5 Processus général 8
6 Étape 1: examen des exigences et établissement d'une séquence d'essais provisoire 9
6.1 Évaluation du cycle de vie du produit 9
6.2 Évaluation des exigences d'environnement 9
6.2.1 Identification des phases principales 9
6.2.2 Détermination des conditions d'environnement types 10
6.3 Établissement d'une liste provisoire d'environnements critiques 10
7 Étape 2: établissement des environnements critiques et affinement de la séquence 11
7.1 Prise en compte de l'état de fonctionnement du produit 11
7.2 Identification des modes de défaillance potentiels 11
7.3 Identification de la nécessité d'essais combinés 12
7.4 Examen de la sensibilité du produit aux conditions d'environnement séquentielles 13
7.5 Détermination des essais séquentiels et non séquentiels 14
8 Étape 3: préparation d'un programme d'essais séquentiel 15
8.1 Généralités 15
8.2 Essais climatiques critiques 15
8.3 Essais climatiques combinés 16
8.4 Essais climatiques séquentiels 16
8.5 Examen de la crédibilité technique et de la rentabilité du programme 17
Annexe A (informative) Modes de défaillance 18
A.1 Généralités 18
A.2 Modes de défaillance des composants électriques et électroniques 18
A.3 Modes de défaillance des dispositifs optiques et des capteurs 20
A.4 Modes de défaillance des sources d'alimentation 20
Bibliographie 21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

Essais d'environnement - Partie 3-14: Documentation d'accompagnement et recommandations - Elaboration d'un essai climatique séquentiel

AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60068-3-14 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.

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

Projet	Rapport de vote
104/1100/FDIS	104/1124/RVD

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

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

La version française de la norme n’a pas été soumise au vote.

Ce 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/publications.

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

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

– reconduit,
– supprimé, ou
– révisé.

INTRODUCTION

La série IEC 60068-2 comprend différents essais de conditions climatiques simples et combinés. Certains de ces essais peuvent engendrer des effets cumulatifs ou hystérétiques, ce qui entraîne une détérioration de l'unité à l'essai et la rend plus vulnérable aux essais suivants. Ainsi, la détermination de la séquence d'essais a une influence significative sur la conclusion d'un essai composite.

La présente sous-partie de l'IEC 60068 fournit des recommandations en vue de l'élaboration d'un essai climatique séquentiel pour un certain type de produit (équipements et dispositifs électriques, électromécaniques ou électroniques, ainsi que leurs sous-ensembles, éléments constitutifs et composants). Elle est destinée aux techniciens, ingénieurs et responsables en essais d'environnement, ainsi qu'à toute personne ayant besoin de comprendre les résultats d'essais séquentiels climatiques.

Compte tenu de l'importance croissante du Système d'évaluation de la qualité de l'IEC pour les composants électroniques (IECQ), il est devenu nécessaire de définir la séquence d'essai plus précisément que ce qui a pu être réalisé dans l'IEC 60068-1:2013, Article 7, afin d'assurer une reproductibilité satisfaisante de l'essai. Le présent document décrit en détail un essai composite qui spécifie une "séquence climatique" pour les spécimens de produits. Il fournit des recommandations dans les annexes informatives à l'intention des rédacteurs de spécifications et des personnes qui effectuent l'essai.

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 décrit un processus générique d'élaboration d'un programme d'essais climatiques séquentiel par séquencement de méthodes d'essai choisies dans la série IEC 60068-2.

Le processus générique comprend une approche systématique pour l'élaboration d'un programme d'essais d'environnement séquentiel.

Un essai climatique séquentiel s'applique aux équipements et dispositifs électriques, électromécaniques ou électroniques, ainsi qu'à leurs sous-ensembles, éléments constitutifs et composants. Il peut être personnalisé en fonction des exigences et applications spécifiques des produits.

Le processus est conçu pour être utilisé par les concepteurs, les fabricants et les utilisateurs des produits.

Le processus est particulièrement pertinent pour les produits électriques, notamment les composants ou matériaux susceptibles de se dégrader en raison des expositions à l'environnement.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.