

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Environmental testing –
Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure**

**Essais d'environnement –
Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-13:2021



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 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 Central Office
3, rue de Varembe
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. 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 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 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 online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. 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 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Environmental testing –
Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure**

**Essais d'environnement –
Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-9481-9

**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.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Test description	5
4.1 General.....	5
4.2 Description of test apparatus	5
5 Test procedures	6
5.1 Severities.....	6
5.1.1 General	6
5.1.2 Air pressure	6
5.1.3 Duration of exposure	6
5.2 Preconditioning	7
5.3 Initial measurements.....	7
5.4 Conditioning.....	7
5.5 Recovery	7
5.6 Final measurements.....	7
6 Information to be given in the relevant specification.....	7
7 Information to be given in the test report.....	8
Annex A (informative) Guidance on selecting the duration of exposure	9
Bibliography.....	10
Table 1 – Air pressure and altitude	6

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure

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 60068-2-13 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification, and methods of test. It is an International Standard.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition, published in 1983. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) alignment with recently revised parts of IEC 60068-2;
- b) Clause 5: severities aligned with IEC 60721-2-3 and IEC 60721-3 (all parts);
- c) addition of Annex A (guidance on selecting the duration of exposure).

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

FDIS	Report on voting
104/889/FDIS	104/893/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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-13:2021

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure

1 Scope

This part of IEC 60068 specifies methods of test applicable to specimens which, during transportation, storage or in service, can be subjected to low air pressure.

The object of the low air pressure test is to determine the ability of components, equipment or other articles to be used, transported or stored at low air pressure.

Components, equipment or other articles to be used, transported or stored under a simultaneous combination of high or low temperature and low air pressure, where the combination is important for the stresses imposed on the articles or for the failure mechanisms, are then tested in accordance with IEC 60068-2-39.

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*

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Test description

4.1 General

The specimen is introduced into the test chamber, the chamber air pressure is then reduced to the appropriate value specified in the relevant specification.

These conditions are maintained for the specified duration.

4.2 Description of test apparatus

The test chamber shall be capable of maintaining the air pressure conditions given in Clause 5.

Care should be taken to avoid air contamination by ancillary equipment and devices and by the air introduced when pressure is restored to normal.

When heat-dissipating specimens are tested, the relevant specification may call for requirements applicable to the test chamber in accordance with test Bd or test Be of IEC 60068-2-2.

5 Test procedures

5.1 Severities

5.1.1 General

The test severities, in terms of air pressure and duration of exposure, shall be specified in the relevant specification. The values of air pressure should preferably be selected from those given in 5.1.2 and 5.1.3.

5.1.2 Air pressure

The test air pressure shall be specified in the relevant specification and should preferably be selected from Table 1. Further air pressure values according to standard atmosphere, are found in ISO 2533.

Table 1 – Air pressure and altitude

Air pressure (kPa)	Approximate altitude above sea level ^a (m)
5,5	20 000
12	15 000
26	10 000
38	7 500
54	5 000
62	4 000
70	3 000
75	2 500
84	1 500 ^b
Sea level	0 ^c
^a The relation between air pressure and altitude are calculated from IEC 60721-2-3. ^b Applicable when it is required to test specimen at the lower limit of the air pressure value of the standard atmospheric conditions for testing. ^c Altitudes up to 1 000 m are covered by the standard air pressure of 86 kPa to 106 kPa, in accordance with IEC 60068-1.	

5.1.3 Duration of exposure

The test duration shall be specified in the relevant specification and should preferably be selected from one of the following durations. Guidance on selecting an appropriate duration is provided in Annex A.

- 5 min;
- 30 min;
- 2 h;
- 4 h;
- 16 h.

5.2 Preconditioning

If required by the relevant specification, preconditioning shall be undertaken in accordance with the requirements of the relevant specification.

5.3 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked as required by the relevant specification.

5.4 Conditioning

It shall be possible to maintain the air pressures in Table 1, or as specified in the relevant specification, in the chamber with a tolerance of $\pm 5\%$ or $\pm 0,1$ kPa whichever is the larger. The tolerance on the 84 kPa severity shall be ± 2 kPa.

At the start and throughout the test, the test chamber shall be within the required temperature range specified by the standard atmospheric conditions for testing according to IEC 60068-1.

The specimen shall be introduced into the chamber in an orientation, configuration and operational state as specified in the relevant specification.

The pressure within the chamber shall then be reduced to the value appropriate to the severity. The relevant specification may limit the rate of change of pressure to not more than 15 kPa/min when considered necessary.

If required by the relevant specification, the specimen shall be operated and/or function in accordance with the procedures set out in the relevant specification. For heat-dissipating specimens, the relevant specification may require the specimen temperature to be stabilized before any functional checks and/or measurements are made.

If required by the relevant specification, intermediate measurements shall be performed.

The air pressure shall be maintained for the specified duration.

The air pressure shall be restored to normal. If required by the relevant specification, the rate of change of air pressure shall not exceed 15 kPa/min.

5.5 Recovery

The specimen, if not otherwise specified in the relevant specification, shall remain under standard atmospheric conditions before final measurements for not less than 1 h but not more than 2 h.

5.6 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked as required by the relevant specification.

6 Information to be given in the relevant specification

When this test is included in the relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable:

- a) type of test;
- b) preconditioning;
- c) initial measurements;

- d) state of specimen during conditioning;
- e) orientation of the specimen;
- f) severity: pressure and duration of exposure;
- g) limitation to be applied to rate of change of pressure;
- h) measurements and/or loading during the conditioning;
- i) recovery;
- j) final measurements.

7 Information to be given in the test report

As a minimum the test report shall show the following information:

- | | | |
|-----|---|---|
| 1) | customer | (name and address); |
| 2) | test laboratory | (name and address and details of accreditation - if any); |
| 3) | test dates | |
| 4) | type of test | (M); |
| 5) | purpose of test | (development, qualification etc.); |
| 6) | test standard, edition | (IEC 60068-2-13, edition); |
| 7) | relevant laboratory test procedure | (code and issue); |
| 8) | test specimen description | (unique ID, drawing, photo, quantity build status, etc.); |
| 9) | test chamber identity | (manufacturer, model number, unique ID, etc.); |
| 10) | performance of test apparatus | (set point temperature control, air flow etc.); |
| 11) | uncertainties of measuring system; | |
| 12) | calibration data | (last and next due date); |
| 13) | initial, intermediate and final measurements; | |
| 14) | required severities | (from relevant specification); |
| 15) | orientation of the test specimens | (from relevant specification); |
| 16) | test severities | (measuring points, data, etc.); |
| 17) | performance of test specimens | (results of functional tests, etc.); |
| 18) | observations during testing and actions taken | (any pertinent observations); |
| 19) | summary of test; | |
| 20) | distribution | (distribution list). |

A test log should be written for the testing which can be attached to the report.

Annex A (informative)

Guidance on selecting the duration of exposure

This annex gives guidance on how to select the duration of exposure.

- 5 min Sufficient to prove functionality for most types of components.
- 30 min Sufficient to prove functionality for most types of equipment.
- 2 h Settling time and function test.
- 4 h Settling time, function test and robust verification.
- 16 h Used where changes over time can be expected, for example slow expansion of soft material, leakage of gas-tight seal.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-13:2021

Bibliography

IEC 60068-2 (all parts), *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 60721-3 (all parts), *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities*

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

IEC 60068-2-39, *Environmental testing – Part 2-39: Tests – Tests and guidance: Combined temperature or temperature and humidity with low air pressure tests*

IEC 60721-2-3, *Classification of environmental conditions – Part 2-3: Environmental conditions appearing in nature – Air pressure*

ISO 2533, *Standard atmosphere*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-13:2021

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-13:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	15
4 Description de l'essai	15
4.1 Généralités	15
4.2 Description de l'appareillage d'essai	15
5 Procédures d'essai	16
5.1 Sévérités	16
5.1.1 Généralités	16
5.1.2 Pression atmosphérique	16
5.1.3 Durée d'exposition	17
5.2 Préconditionnement	17
5.3 Mesures initiales	17
5.4 Conditionnement	17
5.5 Rétablissement	18
5.6 Mesures finales	18
6 Renseignements à fournir dans la spécification particulière	18
7 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai	18
Annexe A (informative) Recommandations quant au choix de la durée d'exposition	20
Bibliographie	21
Tableau 1 – Pression atmosphérique et altitude	16

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique

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. 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'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.

L'IEC 60068-2-13 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 cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 1983. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) alignement sur les normes IEC 60068-2 révisées récemment;
- b) Article 5: alignement des sévérités sur l'IEC 60721-2-3 et sur l'IEC 60721-3 (toutes les parties);
- c) ajout de l'Annexe A (recommandations quant au choix de la durée d'exposition).

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

Projet	Rapport de vote
104/889/FDIS	104/893/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 le français.

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/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 de ce 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 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 fournit les méthodes d'essai applicables aux spécimens qui peuvent être soumis à une pression atmosphérique basse pendant le transport, le stockage ou en service.

L'objet de l'essai à basse pression atmosphérique est de déterminer l'aptitude des composants, matériels ou autres articles à être utilisés, transportés ou stockés à basse pression atmosphérique.

Les composants, matériels ou autres articles destinés à être utilisés, transportés ou stockés dans une combinaison de conditions simultanées de haute ou basse température et de basse pression atmosphérique, lorsque cette combinaison a une incidence importante vis-à-vis des contraintes exercées sur les articles ou des mécanismes de défaillance, sont alors soumis à l'essai conformément à l'IEC 60068-2-39.

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 recommandations*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Description de l'essai

4.1 Généralités

Le spécimen est introduit dans la chambre d'essai, la pression atmosphérique dans la chambre est alors diminuée jusqu'à la valeur adéquate indiquée dans la spécification particulière.

Ces conditions sont maintenues pendant la durée spécifiée.

4.2 Description de l'appareillage d'essai

La chambre d'essai doit être capable de maintenir les conditions de pression atmosphérique spécifiées à l'Article 5.

Il convient de prendre des précautions pour éviter une contamination de l'air par les équipements et dispositifs annexes et par l'air introduit lorsque la pression est ramenée à la valeur normale.

Lorsque des spécimens dissipant de la chaleur sont soumis à l'essai, la spécification particulière peut prévoir des exigences pour la chambre d'essai, conformément à l'essai Bd ou Be de l'IEC 60068-2-2.

5 Procédures d'essai

5.1 Sévérités

5.1.1 Généralités

Les sévérités d'essai, définies par la pression atmosphérique et la durée de l'exposition, doivent être indiquées dans la spécification particulière. Il convient que les valeurs de la pression atmosphérique soient de préférence choisies parmi celles indiquées en 5.1.2 et en 5.1.3.

5.1.2 Pression atmosphérique

La pression atmosphérique d'essai doit être indiquée dans la spécification particulière et il convient de la choisir de préférence parmi les valeurs figurant dans le Tableau 1. D'autres valeurs de pression atmosphérique pour les conditions atmosphériques normales figurent dans l'ISO 2533.

Tableau 1 – Pression atmosphérique et altitude

Pression atmosphérique (kPa)	Altitude approximative au-dessus du niveau de la mer ^a (m)
5,5	20 000
12	15 000
26	10 000
38	7 500
54	5 000
62	4 000
70	3 000
75	2 500
84	1 500 ^b
Niveau de la mer	0 ^c
^a La relation entre la pression atmosphérique et l'altitude est calculée selon l'IEC 60721-2-3. ^b Cette valeur s'applique lorsque le spécimen doit être soumis à l'essai à la limite inférieure de la valeur de pression atmosphérique des conditions atmosphériques normales d'essai. ^c Pour les altitudes inférieures ou égales à 1 000 m, les pressions atmosphériques normales de 86 kPa à 106 kPa s'appliquent conformément à l'IEC 60068-1.	

5.1.3 Durée d'exposition

La durée d'essai doit être indiquée dans la spécification particulière et il convient de la choisir de préférence parmi l'une des valeurs suivantes. Des recommandations quant au choix de la durée appropriée figurent à l'Annexe A.

- 5 min;
- 30 min;
- 2 h;
- 4 h;
- 16 h.

5.2 Préconditionnement

Si la spécification particulière l'exige, le preconditionnement doit être réalisé conformément aux exigences de la spécification particulière.

5.3 Mesures initiales

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification applicable.

5.4 Conditionnement

Il doit être possible de maintenir dans la chambre les pressions atmosphériques figurant dans le Tableau 1, ou telles que spécifiées dans la spécification particulière, avec une tolérance de $\pm 5\%$ ou $\pm 0,1$ kPa, selon la valeur la plus élevée. Pour la sévérité de 84 kPa, la tolérance doit être de ± 2 kPa.

Au début et au cours de l'essai, la température de la chambre d'essai doit se trouver dans la plage de températures exigée, spécifiée selon les conditions atmosphériques normales d'essai conformément à l'IEC 60068-1.

Le spécimen doit être introduit dans la chambre selon l'orientation, la configuration et l'état de fonctionnement spécifiés dans la spécification particulière.

La pression à l'intérieur de la chambre doit ensuite être abaissée jusqu'à la valeur correspondant à la sévérité. Le taux de variation de la pression peut être limité à une valeur maximale de 15 kPa/min par la spécification particulière, lorsque cela est jugé nécessaire.

Si la spécification particulière l'exige, le spécimen doit être utilisé et/ou fonctionner conformément aux procédures définies dans la spécification particulière. Pour les spécimens dissipant de la chaleur, la spécification particulière peut exiger que la température du spécimen soit stabilisée avant la réalisation de tout contrôle fonctionnel et/ou de tout mesurage.

Si cela est exigé par la spécification particulière, des mesures intermédiaires doivent être réalisées.

La pression atmosphérique: atmosphérique doit être maintenue pendant la durée spécifiée.

La pression atmosphérique doit être ramenée à la valeur normale. Si cela est exigé par la spécification particulière, le taux de variation de la pression atmosphérique ne doit pas dépasser 15 kPa/min.

5.5 Rétablissement

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, le spécimen doit être maintenu dans les conditions atmosphériques normales avant les mesures finales pendant au moins 1 h, mais pas plus de 2 h.

5.6 Mesures finales

Le spécimen doit être examiné visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification applicable.

6 Renseignements à fournir dans la spécification particulière

Si cet essai est inclus dans la spécification particulière, les renseignements suivants doivent être donnés, pour autant qu'ils soient applicables.

- a) type d'essai;
- b) préconditionnement;
- c) mesures initiales;
- d) état du spécimen pendant le conditionnement
- e) orientation du spécimen;
- f) sévérité: pression et durée de l'exposition;
- g) limitation à appliquer au taux de variation de la pression;
- h) mesurages et/ou application de charges pendant le conditionnement;
- i) rétablissement;
- j) mesures finales.

7 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter au minimum les renseignements suivants:

- 1) client (nom et adresse);
- 2) laboratoire d'essai; (nom et adresse et informations d'accréditation - s'il y a lieu) ;
- 3) dates des essais
- 4) type d'essai (M);
- 5) objet de l'essai (développement, qualification, etc.);
- 6) norme d'essai, édition (IEC 60068-2-13, édition);
- 7) procédure d'essai applicable du laboratoire (code et date de publication);
- 8) description du spécimen d'essai (identifiant unique, schéma, photo, quantité fabriquée, etc.) ;
- 9) identification de la chambre d'essai (fabricant, numéro de modèle, numéro d'identification unique, etc.) ;
- 10) performance de l'appareillage d'essai (régulation de température au point de consigne, débit d'air, etc.) ;
- 11) incertitudes du système de mesurage;
- 12) données d'étalonnage. (dernière et prochaine dates d'échéance);
- 13) mesures initiales, intermédiaires et finales;