

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Environmental testing –

Part 3-5: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature chambers

Essais d'environnement –

Partie 3-5: Documentation d'accompagnement et guide – Confirmation des performances des chambres d'essai en température



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

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 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

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.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Environmental testing –

Part 3-5: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature chambers

Essais d'environnement –

Partie 3-5: Documentation d'accompagnement et guide – Confirmation des performances des chambres d'essai en température

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-6968-8

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
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Measuring chamber performances	8
4.1 Test area environment	8
4.2 Temperature measurement system	8
4.3 Temperature chamber test specimens	8
4.4 Specified location of temperature sensors in working space	9
4.5 Measurement method	10
4.5.1 General	10
4.5.2 Achieved temperature	10
4.5.3 Temperature stabilization	10
4.5.4 Temperature fluctuation	11
4.5.5 Temperature gradient	12
4.5.6 Temperature variation in space	12
4.5.7 Temperature rate of change	13
4.6 Standard temperature sequence	14
5 Information to be given in the performance test report	14
Bibliography	16
Figure 1 – Working space	7
Figure 2 – Example of temperature differences	8
Figure 3 – Location sensors for temperature chambers up to 2 000 l	9
Figure 4 – Location of minimal additional sensors for temperature chambers over 2 000 l	9
Figure 5 – Example of achieved temperature	10
Figure 6 – Example of temperature stabilization for chambers up to 2 000 l	11
Figure 7 – Example of temperature fluctuation	11
Figure 8 – Example of temperature gradient for chambers up to 2 000 l	12
Figure 9 – Example of temperature gradient for chambers <2 000 L	13
Figure 10 – Example of temperature rate of change	14
Table 1 – Practical dimensions	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

**Part 3-5: Supporting documentation and guidance –
Confirmation of the performance of temperature chambers**

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 60068-3-5 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This bilingual version (2019-05) corresponds to the monolingual English version, published in 2018-01.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) Confirmation procedures are clarified.

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

FDIS	Report on voting
104/759/FDIS	104/778/RVD

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

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 60068-3-5:2018

INTRODUCTION

IEC 60068 (all parts) contains fundamental information on environmental testing procedures and severities.

The expression "environmental conditioning" or "environmental testing" covers the natural and artificial environments to which components or equipment may be exposed so that an assessment can be made of their performance under conditions of use, transport and storage to which they may be exposed in practice.

Temperature chambers used for "environmental conditioning" or "environmental testing" are not described in any publication, although the method of maintaining and measuring temperature and/or humidity has a great influence on test results. The physical characteristics of temperature chambers can also influence test results.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2018

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 3-5: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature chambers

1 Scope

This part of IEC 60068 provides a uniform and reproducible method of confirming that temperature test chambers, without specimens, conform to the requirements specified in climatic test procedures of IEC 60068-2 (all parts) and other standards. This document is intended for users when conducting regular chamber performance monitoring.

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

IEC 60068-3-7, *Environmental testing – Part 3-7: Supporting documentation and guidance – Measurements in temperature chambers for tests A and B (with load)*

IEC 60068-3-11, *Environmental testing – Part 3-11: Supporting documentation and guidance – Calculation of uncertainty of conditions in climatic test chambers*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

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>

3.1

temperature test chamber

enclosure or space in some parts of which the temperature conditions, specified in IEC 60068-2 (all parts), can be achieved

3.2

temperature setpoint

desired temperature as set by the chamber controls

3.3

achieved temperature

stabilized temperature which desired temperature at the centre of the working space achieves within specified tolerance

3.4**temperature stabilization**

state of maintaining temperature within specified tolerance during specified time at specified points in the working space

3.5**temperature fluctuation**

difference, after stabilization, between the maximum and minimum temperatures at specified point in the working space during a specified interval of time

Note 1 to entry: For calibration, the centre point of working space may be used.

3.6**working space**

part of the chamber in which the specified conditions can be maintained within the specified tolerances

Note 1 to entry: See Figure 1 and Table 1.

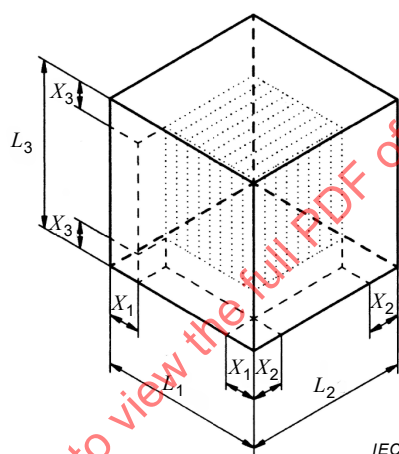


Figure 1 – Working space

Table 1 – Practical dimensions

Size	Volume l	Distance X mm	X (min.) mm
Small	Up to 1 000	$L/10$	50
Medium	1 000 to 2 000	$L/10$	100
Large	More than 2 000	$L/10$	150
NOTE Not all chambers are cubic in construction.			

3.7**temperature gradient**

maximum difference in mean value, after stabilization, at any moment in time between two separate points in the working space

3.8**temperature variation in space**

difference in mean value, after stabilization, at any moment in time between the temperature at the centre of the working space and at any other point in the working space

3.9 temperature rate of change

rate, in kelvin per minute, for the transition between two specified temperatures measured at the centre of the working space

Note 1 to entry: See Figure 2.

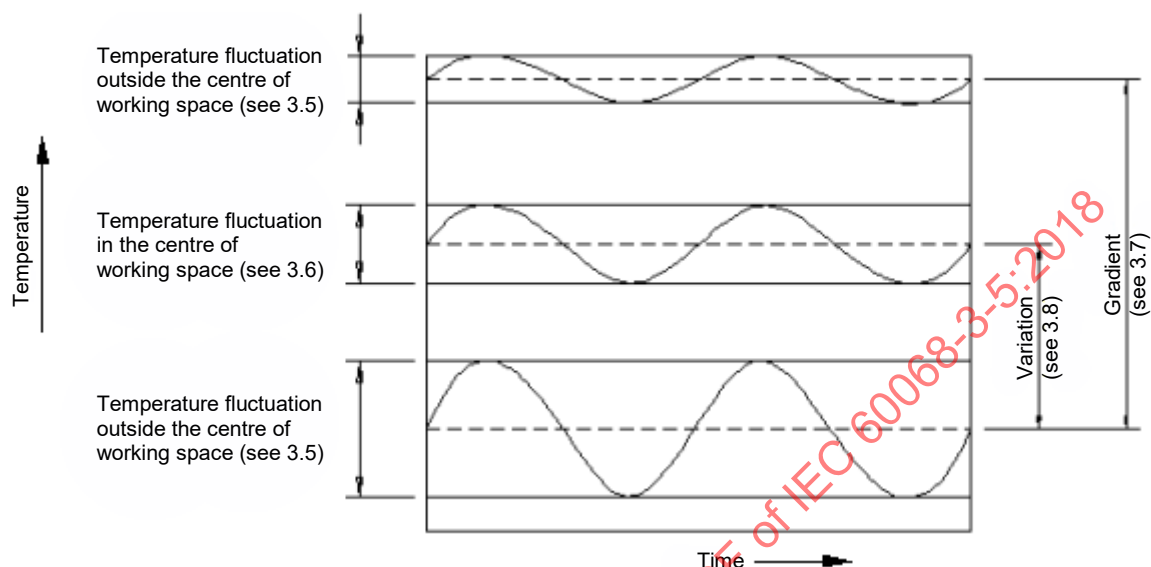


Figure 2 – Example of temperature differences

4 Measuring chamber performances

4.1 Test area environment

The environment around a temperature test chamber may influence the conditions inside the test chamber.

The confirmation of performance of temperature chambers should be carried out under standard atmospheric conditions specified in IEC 60068-1.

4.2 Temperature measurement system

The uncertainty of measurement of the output of the measurement system should be determined by calibration of the system, traceable to international standards (see ISO 10012).

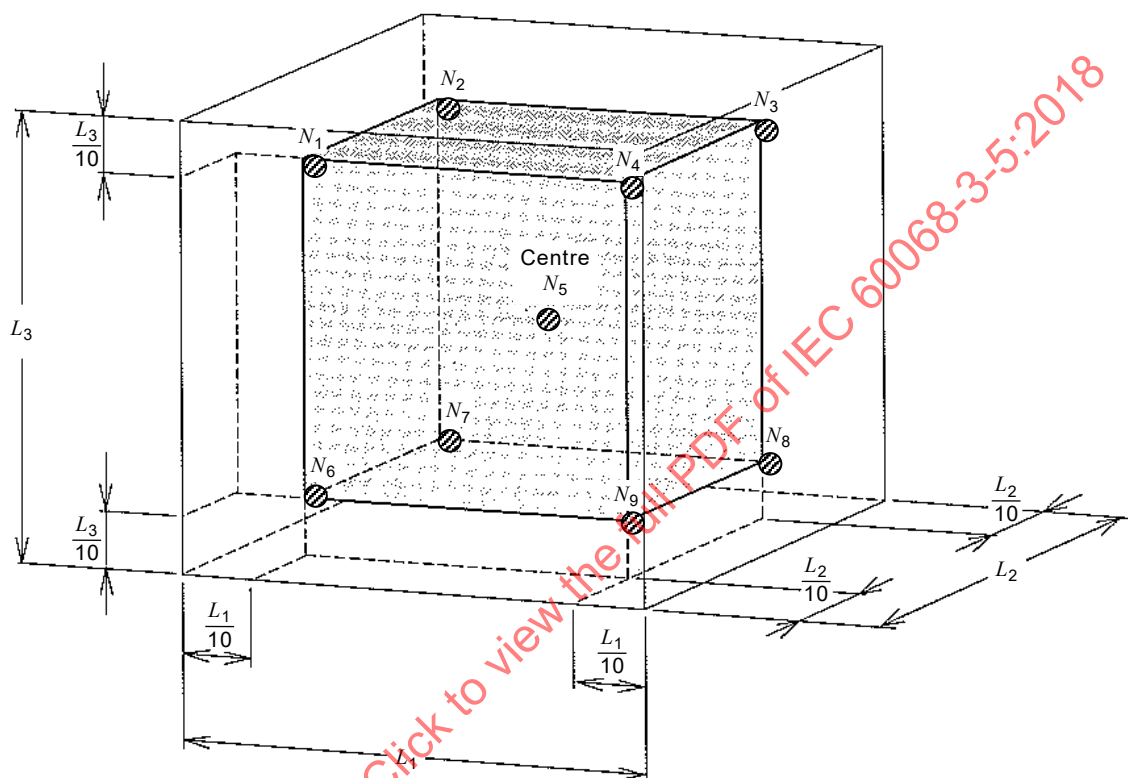
The temperature sensors may be either calibrated platinum resistors or a thermocouple. The thermal response time of the sensors shall be within a minimum of 10 s and a maximum of 40 s for 50 % of response. It is preferred that the thermal response time of the entire measurement system to be less than 40 s. The use of sensors that are compliant to IEC 60584-1 tolerance class 1 (for thermocouples) or IEC 60751 tolerance class A (for resistors) is recommended.

4.3 Temperature chamber test specimens

All measurements described in 4.5 are performed with an empty working space. For measuring with test specimens (with or without heat dissipation), see IEC 60068-3-7.

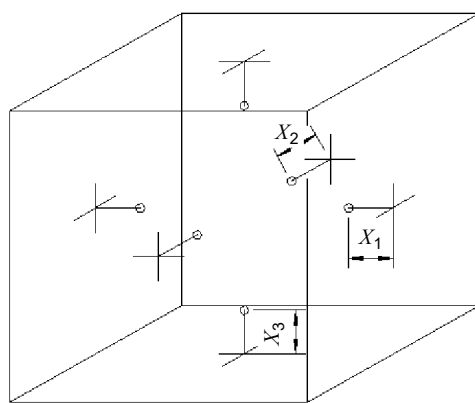
4.4 Specified location of temperature sensors in working space

Temperature measuring sensors are located in each corner and in the centre of the working space (see Figure 3, minimum 9 sensors). For temperature chambers over 2 000 l, additional sensors should be located in front of the centre of each wall (see Figure 4, minimum 15 sensors). The measuring system is to be arranged in such a way that the temperature distribution of the empty test chamber will not be affected. For a large capacity chamber, there may be a significant difference between the temperature control sensor(s) and the temperature at the centre of the working space. It may be necessary to adjust the temperature setting to achieve the necessary tolerance.



IEC

Figure 3 – Location of sensors for temperature chambers up to 2 000 l



IEC

Figure 4 – Location of minimal additional sensors for temperature chambers over 2 000 l

For confirmation monitoring, data should be recorded at least once a minute. The device used for recording data from the chamber monitoring sensors should be independent of the chamber control system.

4.5 Measurement method

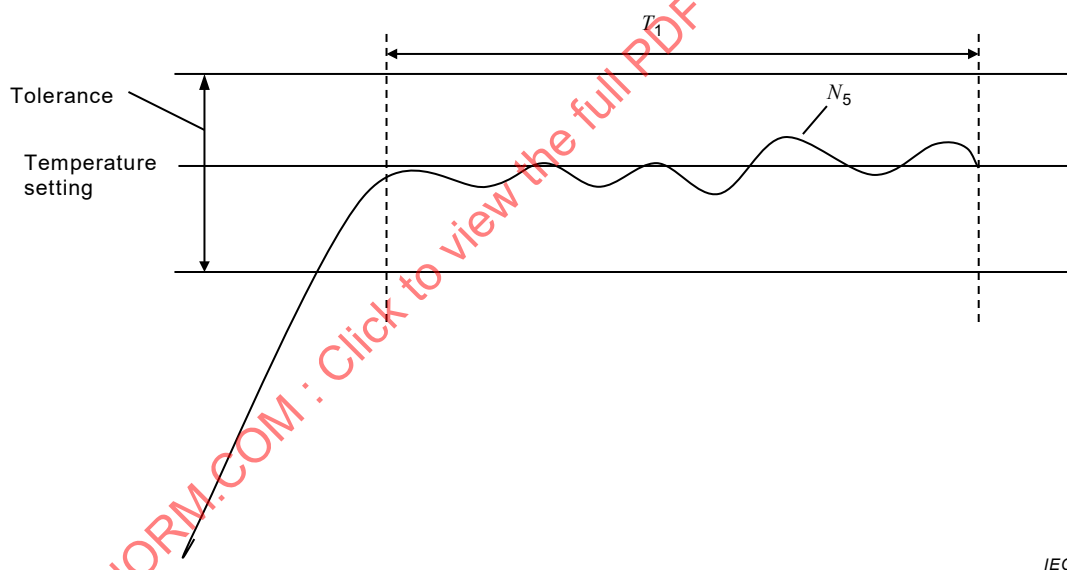
4.5.1 General

The temperature output of the temperature measuring system (see Figure 3 or Figure 4) determines, after chamber stabilization, the achieved temperature, temperature fluctuation and temperature gradient of the working space. For tolerance, the specification of the temperature/humidity chamber or, as necessary, tolerance specified in IEC 60068-2 (all parts), is required to maintain at the centre of the working space. Location of sensor is minimum 9 points or 15 points. This depends on the test chamber size. The measurement method is explained based on 9 points.

Uncertainty of measurement of the temperature measuring system shall be according to IEC 60068-3-11.

4.5.2 Achieved temperature

Temperature is achieved when the centre of the working space maintains the tolerance as required by IEC 60068-2 (all parts). An example is shown in Figure 5.



IEC

For tolerance, check the specification of the temperature chamber, or, as necessary, use tolerance specified in IEC 60068-2 which is required to maintain at the centre of the working space.

T_1 must be minimum 30 min. N_5 is the temperature at the centre of the working space.

Figure 5 – Example of achieved temperature

4.5.3 Temperature stabilization

Temperature reached and maintained within the allowable range in the working space is shown in Figure 6. Allowable range is based on the temperature fluctuation, temperature variation in space, and temperature gradient as the temperature chamber specification. Specified time T_2 is minimum 30 min after the measurement points (e.g. N_1 to N_9) are within the allowable range.

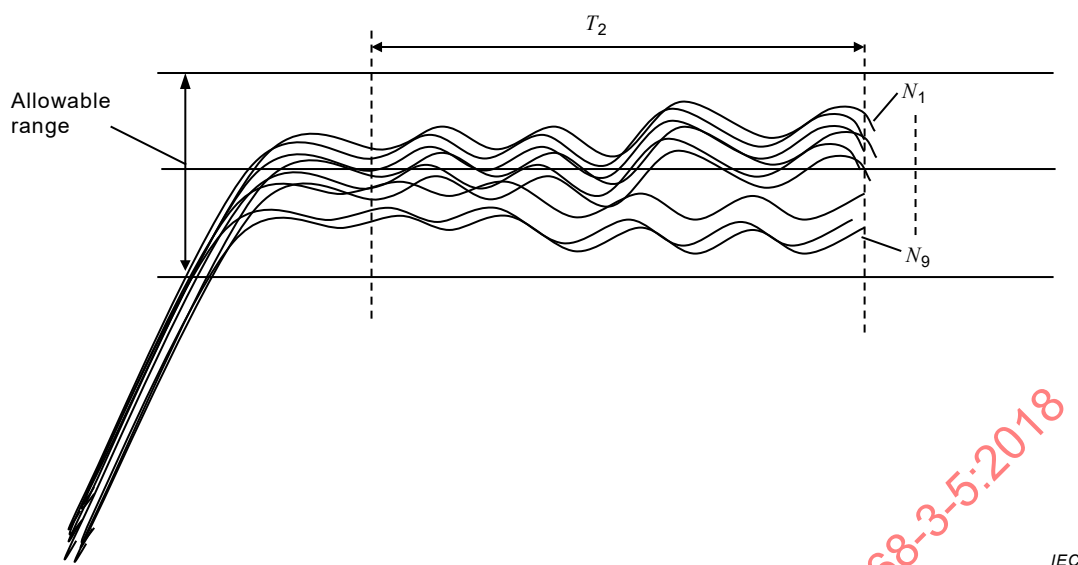


Figure 6 – Example of temperature stabilization for chambers up to 2 000 l

4.5.4 Temperature fluctuation

The fluctuation during a specified interval of time at specified temperature points in the working space, after temperature stabilization, is shown in Figure 7.

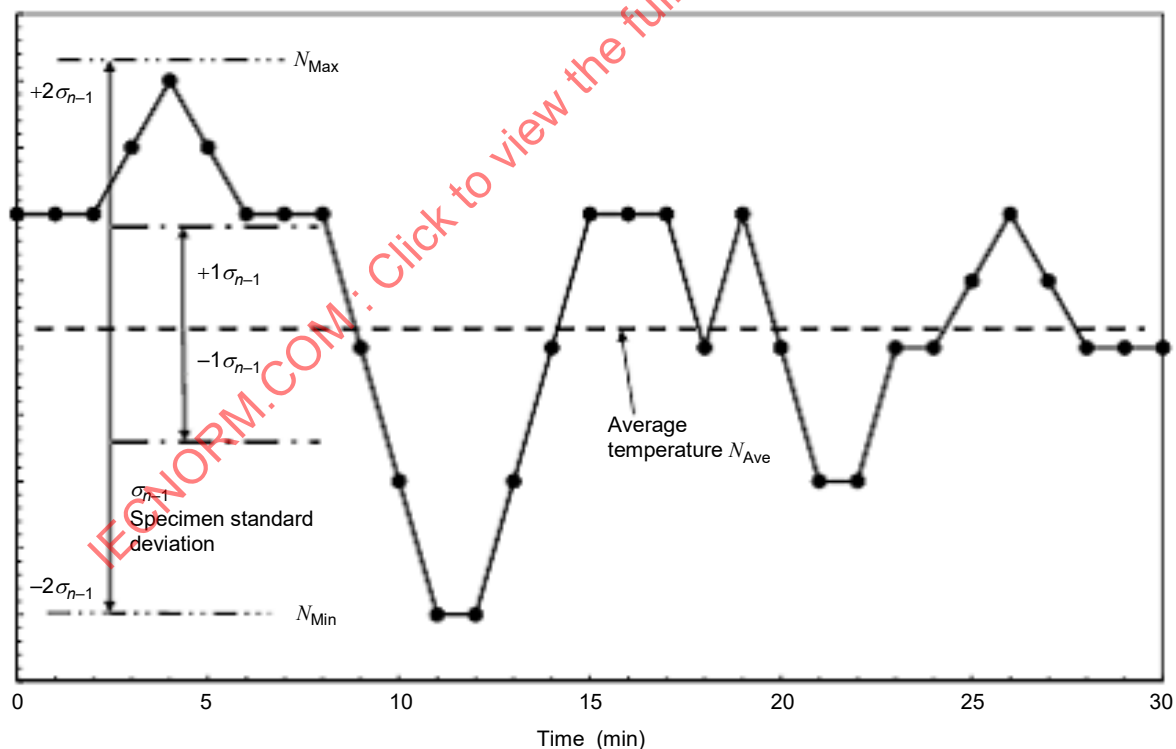


Figure 7 – Example of temperature fluctuation

Measurements are actually made at a certain sampling interval. It is not guaranteed that data captures the fluctuation peak. For that reason, the sample standard deviation, σ_{n-1} shall be obtained from the data measured in each measurement point after temperature has stabilized, and the temperature fluctuation shall be within $\pm 2\sigma_{n-1}$.

The temperatures measured in a certain measurement point, after stabilization, over a 30-minute period 10 or more times at even intervals shall be as follows.

$$N_1, N_2, \dots, N_i, \dots, N_n \quad (n \geq 10)$$

The mean of N shall be N_{Ave} .

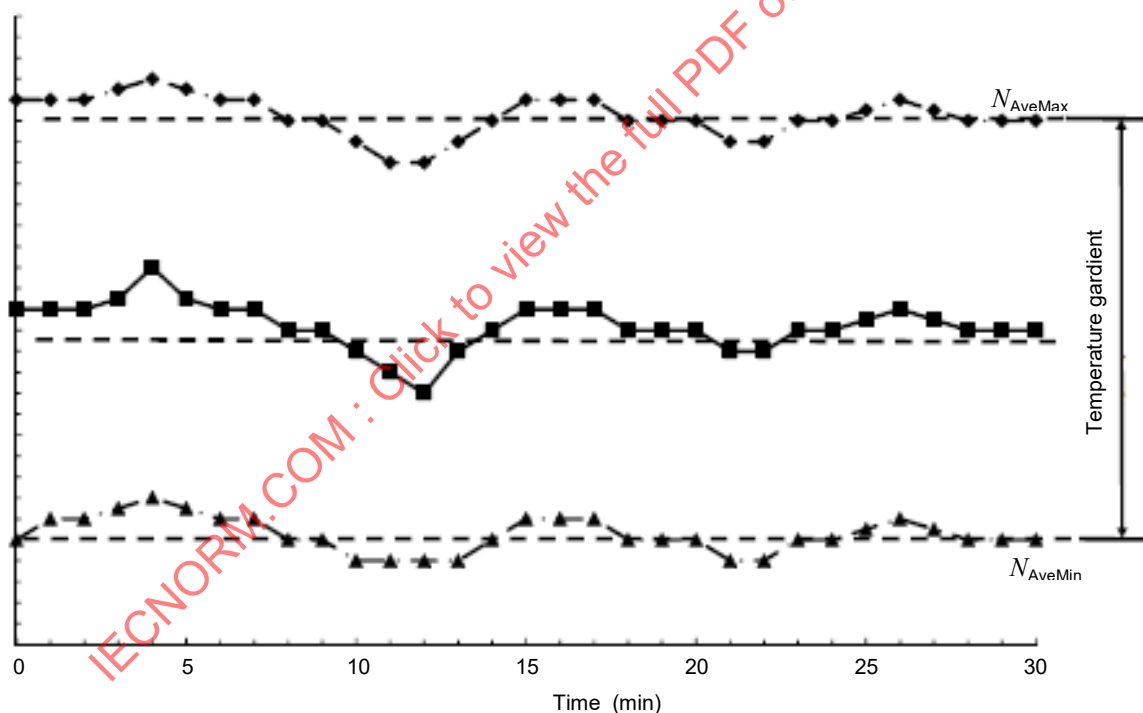
The specimen standard deviation, σ_{n-1} shall be defined as follows.

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum (X_i - N_{Ave})^2}{n - 1}}$$

Temperature fluctuation $\pm 2\sigma_{n-1}$ shall be obtained in all 9 measurement points, and the highest value within that shall be annotated as the temperature fluctuation.

4.5.5 Temperature gradient

As shown in Figure 8, the maximum difference in mean temperature in all measurement points of the effective space shall be the temperature gradient.



IEC

N_{AveMax} : Mean highest temperature in each of 9 measurement points

N_{AveMin} : Mean lowest temperature in each of 9 measurement points

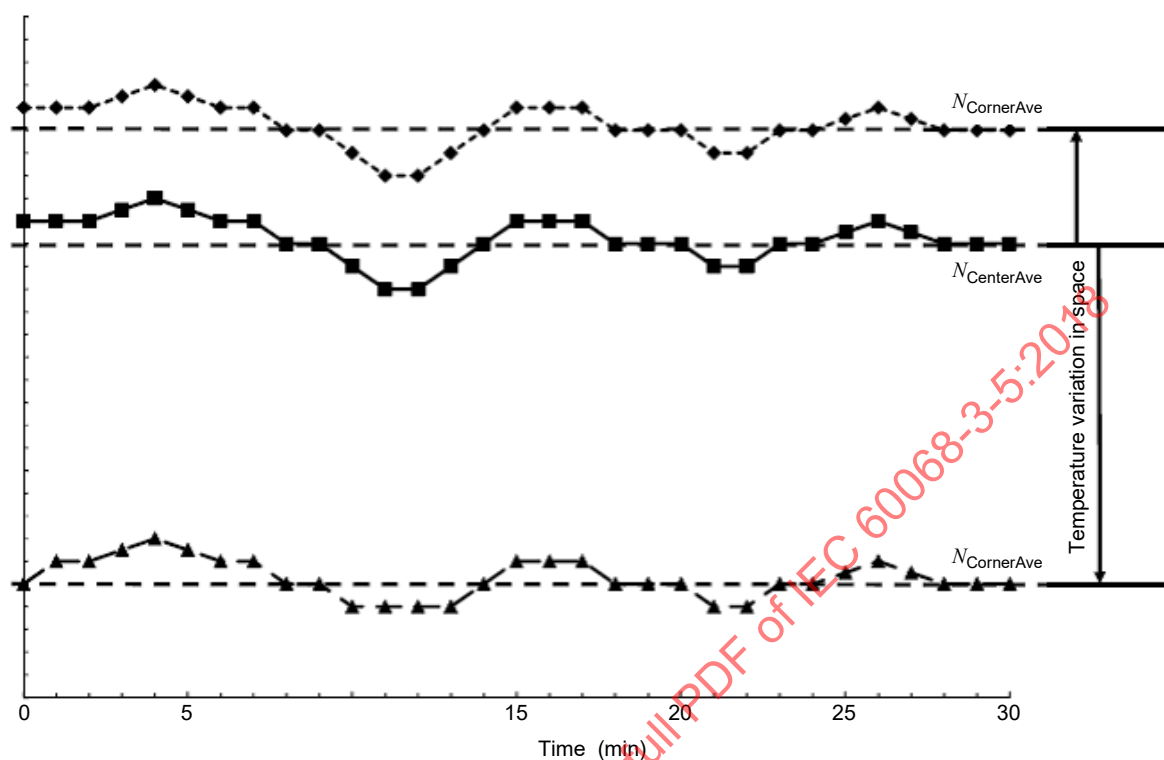
Temperature gradient = $N_{AveMax} - N_{AveMin}$

Figure 8 – Example of temperature gradient for chambers up to 2 000 l

4.5.6 Temperature variation in space

As shown in Figure 9, temperature variation in space is the difference of the mean temperature at the centre of the working space and the mean temperature of another

measurement point. The maximum difference between the centre of the working space and each measuring point shall be stated.



IEC

$N_{CenterAve}$: Mean temperature at chamber center

$N_{CornerAve(j)}$ $j=1$ to 8: Mean temperature at corner of working space

Temperature variation in space = $|\text{Max}(N_{CornerAve[j]} - N_{CenterAve})|$

The value obtained as the temperature variation in space shall be $(N_{CornerAve(j)} - N_{CenterAve})$, and the absolute value of the highest difference obtained for the 8 corners shall be annotated as the temperature variation in space

Figure 9 – Example of temperature gradient for chambers <2 000 L

4.5.7 Temperature rate of change

As shown in Figure 10, temperature rate of change between specified temperatures shall be calculated with the following method, and indicated in K/min.

Temperature heat-up rate = $\Delta t/T_1$

Temperature cool-down rate = $\Delta t/T_2$

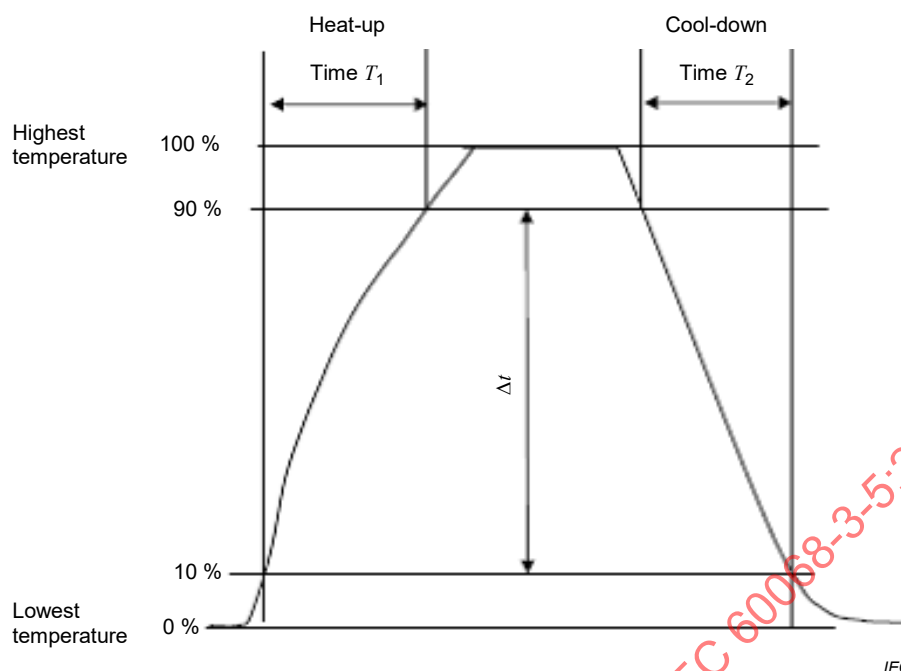


Figure 10 – Example of temperature rate of change

To measure temperature rate of change:

- adjust chamber to lowest specified temperature and allow to stabilize;
- adjust chamber to highest specified temperature, monitoring the time between the 10 % and the 90 % points of the temperature range;
- allow chamber to stabilize at the highest specified temperature;
- adjust chamber to lowest specified temperature, monitoring the time between the 90 % and 10 % points of temperature range.

4.6 Standard temperature sequence

The following test sequence is considered to be the minimum recommended to obtain the necessary data for confirmation of the performance of a temperature chamber.

The test sequence is as follows:

- start at ambient conditions;
- adjust chamber to highest specified temperature and allow chamber to stabilize;
- measure performance at highest temperature;
- adjust chamber to lowest specified temperature, monitoring rate of change and allow chamber to stabilize;
- measure performance at lowest temperature;
- adjust chamber to highest specified temperature, monitoring rate of change;
- adjust chamber to atmospheric conditions and allow chamber to stabilize;
- measure performance at atmospheric conditions.

5 Information to be given in the performance test report

As a minimum, the following information shall be contained in the test report.

- a) Atmospheric conditions in the test area for measurement.
- b) Size and volume of chamber enclosure and working space.
- c) Temperature fluctuation, temperature variation in space and temperature gradient.
- d) Temperature rate of change.
- e) Highest/Lowest temperature.
- f) Measurement results from each measurement position.
- g) Details of data acquisition systems.
- h) Measurements uncertainties.
- i) Fixtures used for measurement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2018

Bibliography

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

IEC 60068-3-6, *Environmental testing – Part 3-6: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature/humidity chambers*

IEC 60584-1, *Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances*

IEC 60751, *Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors*

ISO 10012, *Measurement management systems – Requirements for measurement processes and measuring equipment*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2018

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2018

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	22
4 Mesure des performances des chambres d'essai	24
4.1 Environnement de la zone d'essai.....	24
4.2 Système de mesure de la température	24
4.3 Spécimens d'essai de la chambre d'essai en température.....	24
4.4 Emplacement spécifié des capteurs de température dans l'espace de travail	25
4.5 Méthode de mesure	26
4.5.1 Généralités	26
4.5.2 Température atteinte	26
4.5.3 Stabilisation de la température	26
4.5.4 Fluctuation de température	27
4.5.5 Gradient de température	28
4.5.6 Écart de température dans l'espace	29
4.5.7 Vitesse de variation de la température	29
4.6 Séquence normalisée de température	30
5 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai de performances.....	31
Bibliographie.....	32
Figure 1 – Espace de travail	23
Figure 2 – Exemple de différences de température	24
Figure 3 – Emplacement des capteurs pour les chambres d'essai en température allant jusqu'à 2 000 l	25
Figure 4 – Emplacement des capteurs supplémentaires minimaux pour les chambres d'essai en température de plus de 2 000 l.....	25
Figure 5 – Exemple de température obtenue.....	26
Figure 6 – Exemple de stabilisation de température pour des chambres allant jusqu'à 2 000 l	27
Figure 7 – Exemple de fluctuation de température	27
Figure 8 – Exemple de gradient de température pour les chambres d'essai jusqu'à 2 000 l	28
Figure 9 – Exemple de gradient de température pour les chambres d'essai <2 000 L.....	29
Figure 10 – Exemple de vitesse de variation de la température.....	30
Tableau 1 – Dimensions pratiques	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

**Partie 3-5: Documentation d'accompagnement et guide –
Confirmation des performances des chambres d'essai en température**

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.

La Norme internationale IEC 60068-3-5 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement.

La présente version bilingue (2019-05) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2018-01.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, parue en 2001. Elle constitue une révision technique.

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

- a) Les procédures de confirmation sont clarifiées.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 104/759/FDIS et 104/778/RVD.

Le rapport de vote 104/778/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2018

INTRODUCTION

L'IEC 60068 (toutes les parties) contient des informations fondamentales sur les méthodes d'essai d'environnement et les sévérités d'essai.

L'expression «conditionnement climatique» ou «essai d'environnement» couvre les environnements naturels et artificiels auxquels les composants ou les matériels peuvent être exposés dans le but qu'une évaluation de leurs performances puisse être réalisée dans les conditions d'utilisation, de transport et de stockage qu'ils peuvent rencontrer dans la pratique.

Les chambres d'essai en température utilisées pour les «conditionnements climatiques» ou les «essais d'environnement» ne sont décrites dans aucune publication, alors que les méthodes pour maintenir et mesurer la température et/ou l'humidité ont une grande importance sur les résultats d'essai. Les caractéristiques physiques des chambres d'essai en température peuvent également influencer les résultats d'essai.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2018

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-5: Documentation d'accompagnement et recommandations – Confirmation des performances des chambres d'essai en température

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 fournit une méthode uniforme et reproductible pour confirmer que les chambres d'essai en température, sans spécimens, sont conformes aux exigences spécifiées dans les méthodes d'essai climatique de l'IEC 60068-2 (toutes les parties) et d'autres normes. Ce document est destiné à aider les utilisateurs lorsqu'ils réalisent des contrôles réguliers des performances de leur chambre d'essai.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60068-2 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Part 2: Essais*

IEC 60068-3-7, *Essais d'environnement – Partie 3-7: Documentation d'accompagnement et guide – Mesures dans les chambres d'essai en température pour les essais A et B (avec charge)*

IEC 60068-3-11, *Essais d'environnement – Partie 3-11: Documentation d'accompagnement et guide – Calcul de l'incertitude des conditions en chambres d'essais climatiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

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>

3.1

chambre d'essai en température

enveloppe ou espace dans une partie de laquelle les conditions de température spécifiées dans l'IEC 60068-2 (toutes les parties), peuvent être obtenues

3.2

température du point de consigne

température souhaitée telle que fixée par le système de régulation de la chambre d'essai

3.3

température obtenue

température stabilisée, correspondant à la température souhaitée, obtenue au centre de l'espace de travail avec une tolérance spécifiée

3.4**stabilisation de la température**

état de maintien de la température avec une tolérance spécifiée durant un temps spécifié au niveau de points spécifiés de l'espace de travail

3.5**fluctuation de la température**

différence, après stabilisation, entre les températures maximale et minimale, en un point spécifié de l'espace de travail, au cours d'un intervalle de temps spécifié

Note 1 à l'article: Le point central de l'espace de travail peut être utilisé pour l'étalonnage.

3.6**espace de travail**

partie de la chambre dans laquelle les conditions spécifiées peuvent être maintenues dans les tolérances spécifiées

Note 1 à l'article: Voir la Figure 1 et le Tableau 1.

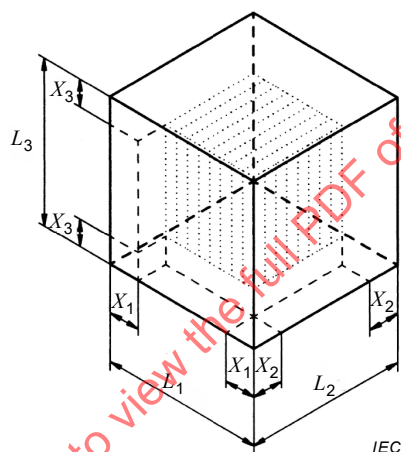


Figure 1 – Espace de travail

Tableau 1 – Dimensions pratiques

Taille	Volume l	Distance X mm	X (min.) mm
Petite	Jusqu'à 1 000	$L/10$	50
Moyenne	1 000 à 2 000	$L/10$	100
Grande	Supérieur à 2 000	$L/10$	150
NOTE Les chambres ne sont pas toutes de forme cubique.			

3.7**gradient de température**

différence maximale en valeur moyenne, après stabilisation et à tout moment, entre deux points distincts situés dans l'espace de travail

3.8**écart de température dans l'espace**

différence des valeurs moyennes, après stabilisation et à tout moment, entre la température au centre de l'espace de travail et celle en un autre point quelconque de cet espace de travail

3.9

vitesse de variation de la température

vitesse de variation, en kelvin par minute, entre deux valeurs spécifiées et mesurée au centre de l'espace de travail

Note 1 à l'article: Voir la Figure 2.

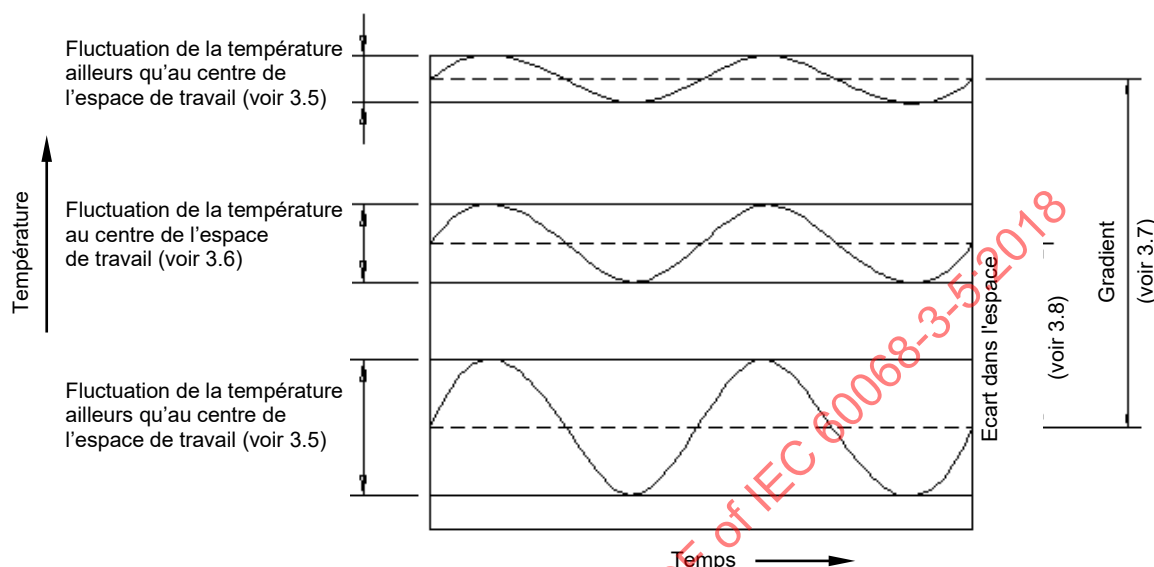


Figure 2 – Exemple de différences de température

4 Mesure des performances des chambres d'essai

4.1 Environnement de la zone d'essai

L'environnement autour d'une chambre d'essai en température peut influencer les conditions existant à l'intérieur de cette chambre d'essai.

Il convient d'établir la confirmation des performances des chambres d'essai en température pour les conditions atmosphériques normales spécifiées dans l'IEC 60068-1.

4.2 Système de mesure de la température

Il convient de déterminer l'incertitude des mesures sur les signaux de sortie du système de mesure au moyen de l'étalonnage du système et en le raccordant aux normes internationales (voir l'ISO 10012).

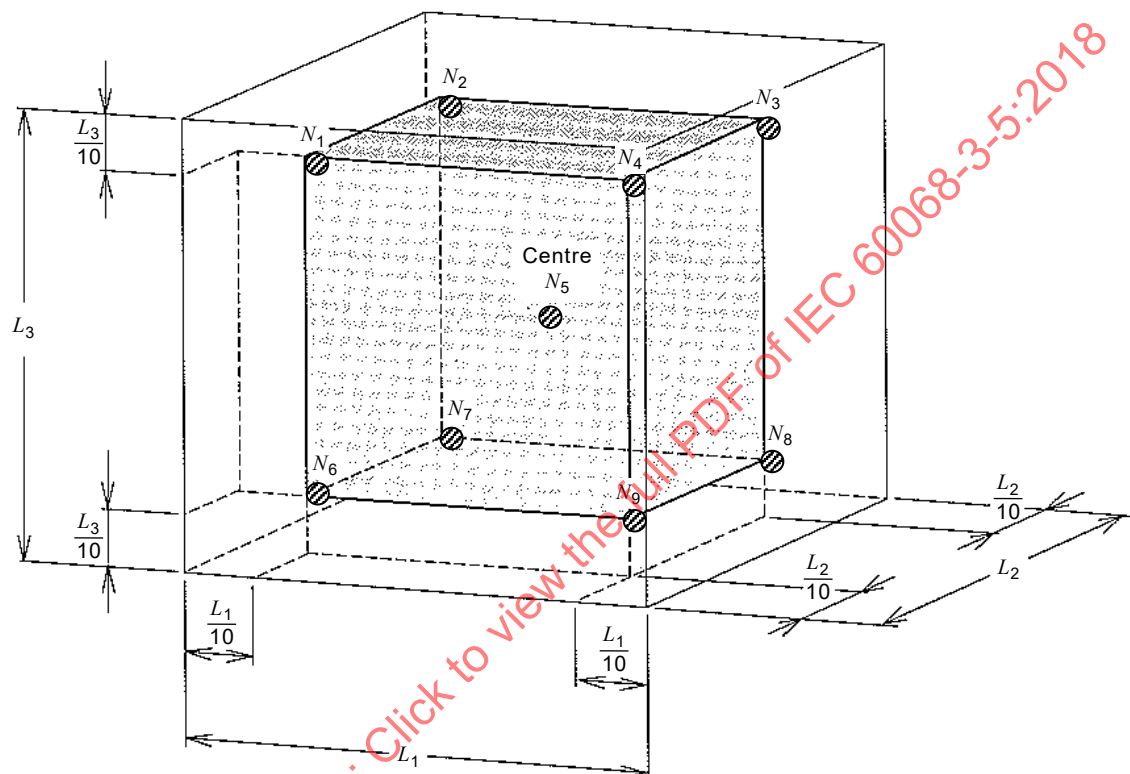
Les capteurs de température peuvent être soit des résistances en platine étalonnées soit un thermocouple. Le temps de réponse thermique des capteurs doit être compris entre 10 s au minimum et 40 s au maximum pour 50 % de réponse. Le temps de réponse thermique de l'ensemble du système de mesure est de préférence inférieur à 40 s. L'utilisation de capteurs conformes à la classe de tolérance 1 de l'IEC 60584-1 (pour les thermocouples) ou à la classe de tolérance A de l'IEC 60751 (pour les résistances) est recommandée.

4.3 Spécimens d'essai de la chambre d'essai en température

Toutes les mesures décrites en 4.5 sont réalisées dans un espace de travail vide. Pour effectuer les mesures avec des spécimens d'essai (avec ou sans dissipation calorifique), voir l'IEC 60068-3-7.

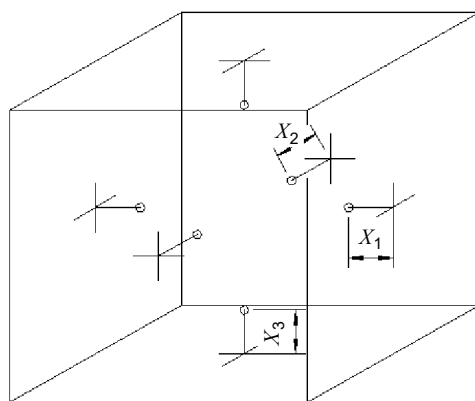
4.4 Emplacement spécifié des capteurs de température dans l'espace de travail

Les capteurs de mesure de température sont situés à chaque coin et au centre de l'espace de travail (voir la Figure 3, au minimum 9 capteurs). Pour les chambres d'essai en température de plus de 2 000 l, il convient que des capteurs supplémentaires soient placés devant le niveau du centre de chacune des parois (voir la Figure 4, au minimum 15 capteurs). Le système de mesure doit être disposé de façon que la répartition de la température dans la chambre vide ne soit pas affectée. Pour une chambre de grande capacité, il peut exister un écart important entre le ou les capteurs de commande de température et la température au centre de l'espace de travail. Il peut être nécessaire d'ajuster le réglage de la température pour obtenir la tolérance nécessaire.



IEC

Figure 3 – Emplacement des capteurs pour les chambres d'essai en température allant jusqu'à 2 000 l



IEC

Figure 4 – Emplacement des capteurs supplémentaires minimaux pour les chambres d'essai en température de plus de 2 000 l

En vue de la surveillance pour confirmation des performances, il convient d'enregistrer les données au moins une fois par minute. Il convient que le système d'enregistrement des données fournies par les capteurs de surveillance de la chambre d'essai soit indépendant du système de régulation de cette chambre d'essai.

4.5 Méthode de mesure

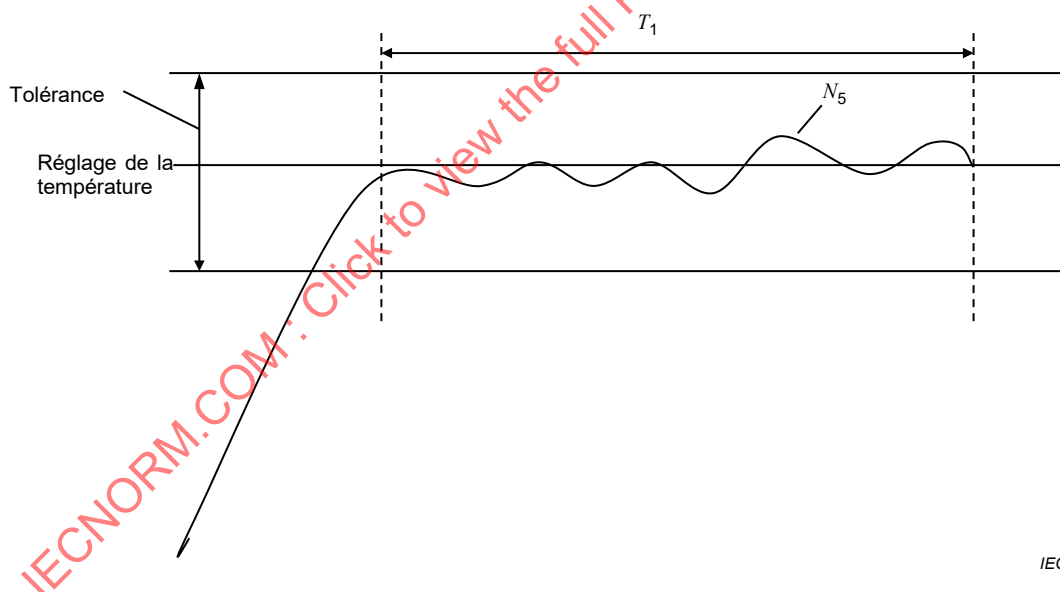
4.5.1 Généralités

Les indications de température fournies par le système de mesure de la température (voir Figure 3 ou Figure 4) déterminent, après stabilisation en température de la chambre d'essai, la température obtenue, la fluctuation de température et le gradient de température de l'espace de travail. Pour la tolérance, la spécification de la chambre d'essai en température/humidité ou, le cas échéant, le maintien de la tolérance spécifiée dans l'IEC 60068-2 (toutes les parties), est exigé au centre de l'espace de travail. Le capteur est situé au minimum en 9 points ou 15 points, en fonction de la taille de la chambre d'essai. La méthode de mesure est expliquée sur une base de 9 points.

L'incertitude de mesure du système de mesure de la température doit être conforme à l'IEC 60068-3-11.

4.5.2 Température atteinte

La température est atteinte lorsque le centre de l'espace de travail maintient la tolérance exigée dans l'IEC 60068-2 (toutes les parties). Un exemple est donné à la Figure 5.



Pour la tolérance, vérifier la spécification de la chambre d'essai en température ou, si nécessaire, utiliser la tolérance spécifiée dans l'IEC 60068-2 qui doit être maintenue au centre de l'espace de travail.

T_1 doit être au minimum de 30 min. N_5 est la température au centre de l'espace de travail.

Figure 5 – Exemple de température obtenue

4.5.3 Stabilisation de la température

La température atteinte et maintenue dans l'intervalle autorisé de l'espace de travail est indiquée à la Figure 6. L'intervalle autorisé est fondé sur la fluctuation de température, la variation de température dans l'espace et le gradient de température selon la spécification de la chambre d'essai en température. Le temps spécifié T_2 est de 30 min au minimum après les points de mesure (par exemple N_1 à N_9) situés dans l'intervalle autorisé.