

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-3-5

Première édition
First edition
2001-08

Essais d'environnement –

Partie 3-5:

**Documentation d'accompagnement et guide –
Confirmation des performances des chambres
d'essai en température**

Environmental testing –

Part 3-5:

**Supporting documentation and guidance –
Confirmation of the performance of
temperature chambers**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60068-3-5:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60068-3-5

Première édition
First edition
2001-08

Essais d'environnement –

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

Environmental testing –

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

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Mesure des performances des chambres d'essai	14
4.1 Environnement de la zone d'essai	14
4.2 Système de mesure de la température	14
4.3 Charge d'essai de la chambre d'essai en température	14
4.4 Installation des capteurs de température	14
4.5 Détermination des performances en température	16
5 Séquence normalisée de température	18
6 Critère d'évaluation	20
7 Renseignements à fournir dans le rapport d'essai	20
Figure 1 – Espace de travail	10
Figure 2 – Exemple de différences de température	12
Figure 3 – Emplacement des capteurs de température de l'air pour les chambres d'essai allant jusqu'à 2 000 l	16
Figure 4 – Emplacement des capteurs supplémentaires minimaux de température de l'air pour les chambres d'essai de plus de 2 000 l	16
Figure 5 – Vitesse de variation de la température lors du chauffage et du refroidissement d'une chambre d'essai	18

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions	9
4 Measuring chamber performances	15
4.1 Test area environment.....	15
4.2 Temperature measurement system	15
4.3 Temperature chamber test load	15
4.4 Installation of temperature sensors	15
4.5 Determination of temperature performance	17
5 Standard temperature sequence	19
6 Evaluation criteria	21
7 Information to be given in the performance test report.....	21
Figure 1 – Working space	11
Figure 2 – Example of temperature differences.....	13
Figure 3 – Location of air temperature sensors for temperature chambers up to 2000 l	17
Figure 4 – Location of minimal additional air temperature sensors for temperature chambers over 2000 l.....	17
Figure 5 – Temperature rate of change for heating and cooling of a test chamber	19

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 CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/209/FDIS	104/216/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 3.

Il convient que la CEI 60068-3-5 soit lue conjointement avec la CEI 60068-3-6 et avec la CEI 60068-3-7.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

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

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The 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.

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

FDIS	Report on voting
104/209/FDIS	104/216/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

IEC 60068-3-5 should be read in conjunction with IEC 60068-3-6 and IEC 60068-3-7.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

La CEI 60068 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 faite dans les conditions d'utilisation, de transport et de stockage qu'ils pourront 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.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5 © CEI:2001

INTRODUCTION

IEC 60068 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.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-3-5:2001

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60068 fournit une méthode uniforme et reproductible pour confirmer que les chambres d'essai en température sans charge sont conformes aux exigences spécifiées dans les méthodes d'essai climatique de la CEI 60068-2 et d'autres normes. Cette norme est destinée à aider les utilisateurs lorsqu'ils réalisent des contrôles réguliers des performances de leur chambre d'essai.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1, *Essai d'environnement – Partie 1: Généralité et guide*

CEI 60068-2 (toutes les parties), *Essai d'environnement – Deuxième partie: Essais*

CEI 60068-3-6, *Essai d'environnement – Partie 3-6: Documentation d'accompagnement et guide – Confirmation des performances des chambres d'essai en température et/ou des chambres d'humidité*

CEI 60068-3-7, *Essai 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)*

CEI 60584-1, *Couples thermoélectriques – Partie 1: Tables de référence*

CEI 60751, *Capteurs industriels à résistance thermométrique de platine*

ISO 10012-1, *Exigences d'assurance de la qualité des équipements de mesure – Partie 1: Confirmation métrologique de l'équipement de mesure*

ISO 10012-2, *Assurance de la qualité des équipements de mesure – Partie 2: Lignes directrices pour la maîtrise des processus de mesure*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60068, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

chambre d'essai en température

enveloppe ou espace dans une partie duquel les conditions de température spécifiées dans la CEI 60068-2 peuvent être reproduites

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 load, conform to the requirements specified in climatic test procedures of IEC 60068-2 and other standards. This standard is intended for users when conducting regular chamber performance monitoring.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

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

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

IEC 60584-1, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC 60751, *Industrial platinum resistance thermometer sensors*

ISO 10012-1, *Quality assurance requirements for measuring equipment – Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment*

ISO 10012-2, *Quality assurance for measuring equipment – Part 2: Guidelines for control of measurement processes*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60068, the following definitions apply.

3.1

temperature test chamber

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

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 réalisée

température dans la chambre d'essai, en un point quelconque de l'espace de travail, après stabilisation

3.4

stabilisation de la température

température atteinte par tous les points de l'espace de travail correspondant à la température du point de consigne, avec une tolérance donnée

3.5

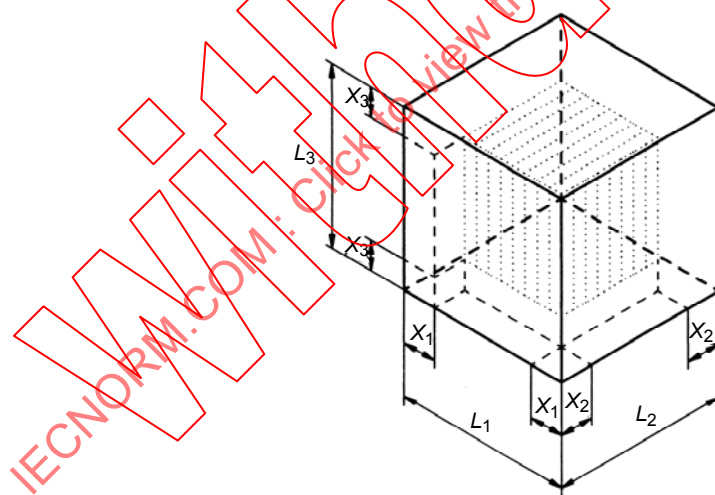
fluctuation de la température

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

3.6

espace de travail

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



IEC 1545/01

Figure 1 – Espace de travail

3.2**temperature setpoint**

desired temperature as set by the chamber controls

3.3**achieved temperature**

temperature in the chamber at any point within the working space after stabilization

3.4**temperature stabilization**

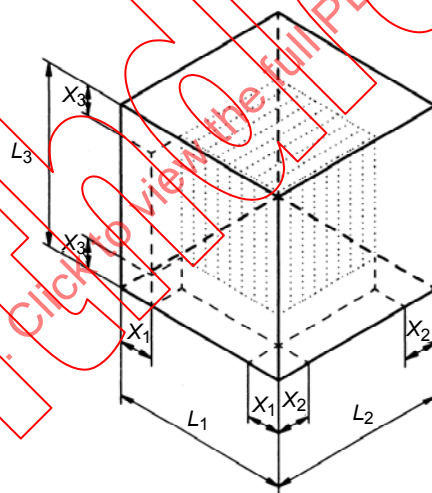
temperature at which all points in the working space have reached and maintained the setpoint temperature within a given tolerance

3.5**temperature fluctuation**

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

3.6**working space**

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



IEC 1545/01

Figure 1 – Working space

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 dans le temps, après stabilisation et à tout moment, entre deux points distincts situés dans l'espace de travail

3.8

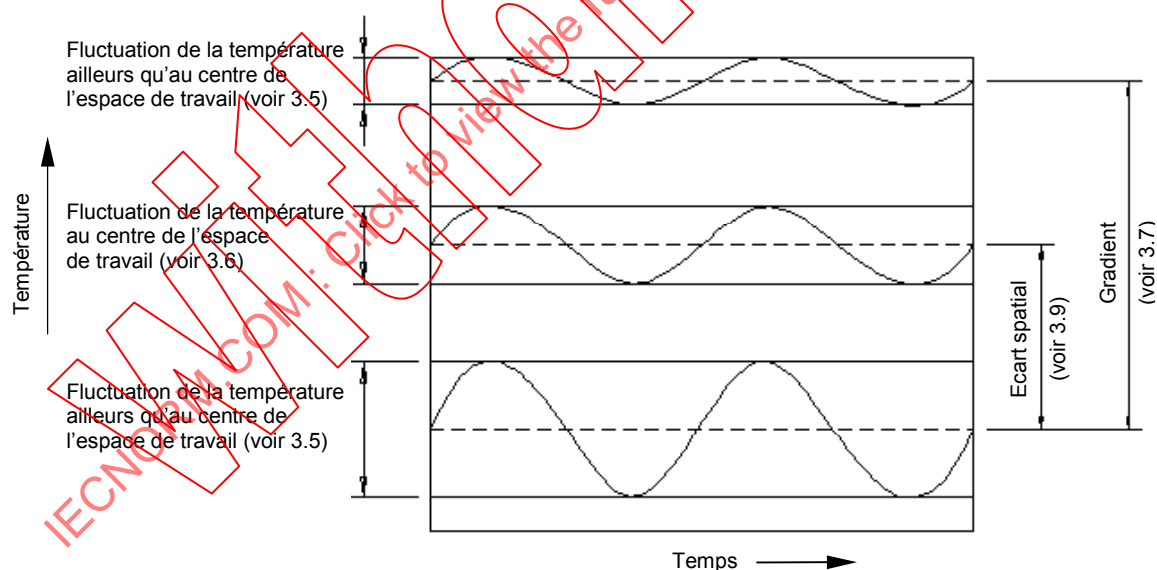
vitesse d'évolution de la température

vitesse d'évolution de la température, exprimée en degrés par minute, entre deux valeurs spécifiées et mesurée au centre de l'espace de travail

3.9

écart spatial de température

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



IEC 1546/01

Figure 2 – Exemple de différences de température

3.10

températures extrêmes

valeurs maximale et minimale des températures mesurées et obtenues dans l'espace de travail après stabilisation

Practical dimensions

Size	Volume l	Distance X mm	$X(\text{min.})$ 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

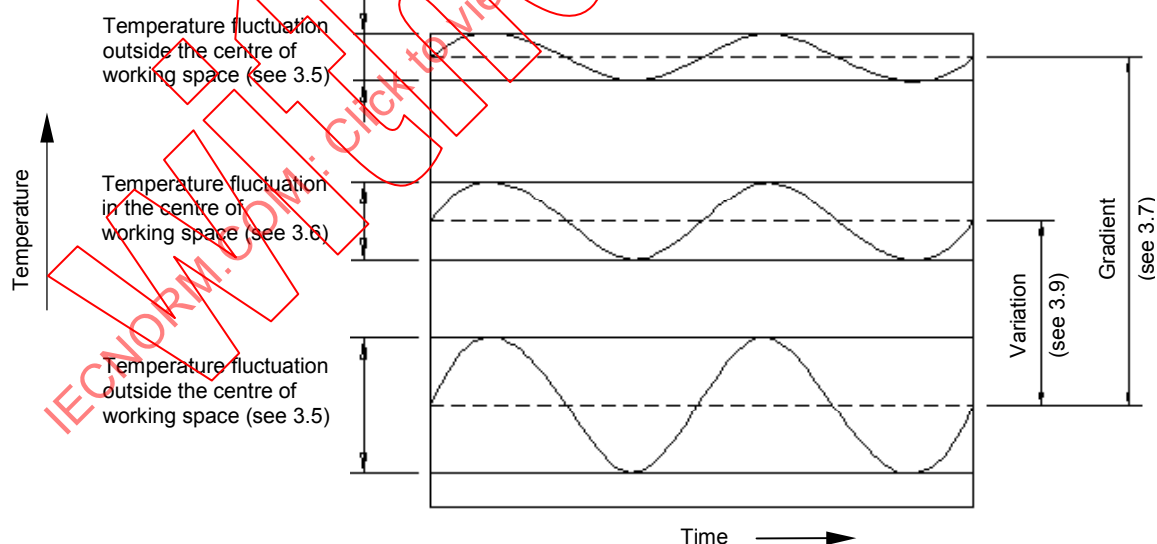
temperature rate of change

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

3.9

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



IEC 1546/01

Figure 2 – Example of temperature differences

3.10

temperature extremes

maximum and minimum measured temperatures achieved in the working space after stabilization

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 que la confirmation des performances des chambres d'essai en température soit faite pour des conditions atmosphériques normalisées.

Il convient de tenir compte des points suivants:

- respecter en principe les conditions ambiantes décrites dans la CEI 60068-1;
- ne pas exposer la chambre aux rayons directs du soleil;
- ne pas exposer la chambre aux interférences électromagnétiques;
- mettre la chambre au niveau;
- placer la chambre dans un endroit exempt de toute interférence avec des vibrations mécaniques et acoustiques.

Il convient de tenir compte des exigences du fabricant en matière de caractéristiques électriques et de conditions d'environnement.

Il convient de noter les conditions anormales.

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 en l'étalonnant et en le raccordant aux étalons internationaux (voir ISO 10012-1 et ISO 10012-2).

Il convient normalement que les capteurs soient du type à résistance (conformément à la CEI 60751) ou du type à thermocouple (conformément à la CEI 60584-1). Pour chaque capteur, son temps de réponse à 50 % dans l'air doit être compris entre 10 s et 40 s. Il convient que le temps de réponse global du système soit inférieur à 40 s.

Il convient que l'incertitude de mesure du capteur soit, dans la plage de températures comprise entre $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$, conforme à la classe A de la CEI 60751.

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

Toutes les mesures décrites ci-dessous sont réalisées dans un espace de travail vide. S'il n'est pas possible de vider totalement la chambre il convient que cela soit noté. Pour effectuer des mesures avec une charge d'essai, (avec ou sans dissipation calorifique), voir la CEI 60068-3-7.

4.4 Installation des capteurs de température

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, 15 capteurs au minimum). Le système de mesure est à disposer de façon que la répartition de la température dans la chambre vide ne soit pas affectée.

Il convient de réaliser l'enregistrement de la température obtenue.

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.

The following items should be taken into consideration:

- the ambient conditions described in IEC 60068-1 should be satisfied in principle;
- the chamber should not be exposed to direct solar radiation;
- the chamber should not be exposed to electromagnetic interference;
- the chamber should be levelled;
- the chamber should be fixed in a location free from any mechanical and acoustic vibration interference.

Manufacturer's advice on electrical power requirements and the environmental conditions should be taken into consideration.

Abnormal conditions should be recorded.

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 10012-1 and ISO 10012-2).

Normally sensors should be either the resistance type (in accordance with IEC 60751) or the thermocouple type (in accordance with IEC 60584-1). The 50 % response time in air of the sensor shall be between 10 s and 40 s. The response time of the overall system should be less than 40 s.

In a temperature range from $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ the sensor measurement uncertainty should be in accordance with class A of IEC 60751.

4.3 Temperature chamber test load

All measurements described below are performed with an empty working space. If it is not possible to empty the chamber totally this should be recorded. For measuring with test load (with or without heat dissipation) see IEC 60068-3-7.

4.4 Installation of temperature sensors

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.

Recording of the achieved temperature should be effected.

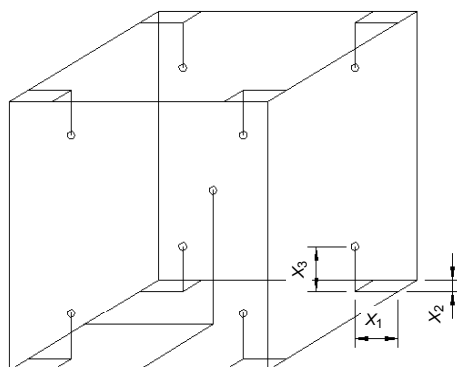


Figure 3 – Emplacement des capteurs de température de l'air pour les chambres d'essai allant jusqu'à 2 000 l

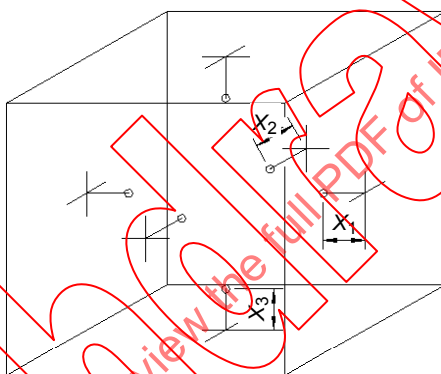


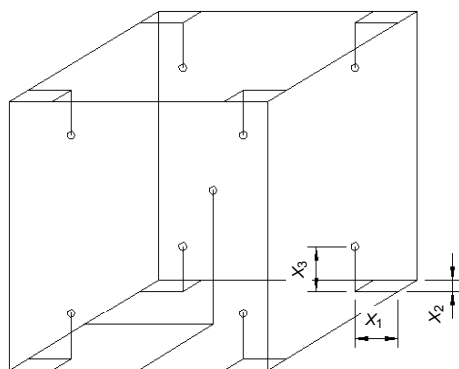
Figure 4 – Emplacement des capteurs supplémentaires minimaux de température de l'air pour les chambres d'essai de plus de 2 000 l

Lors de la 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 la chambre d'essai soit indépendant du système de régulation de cette chambre d'essai.

4.5 Détermination des performances en température

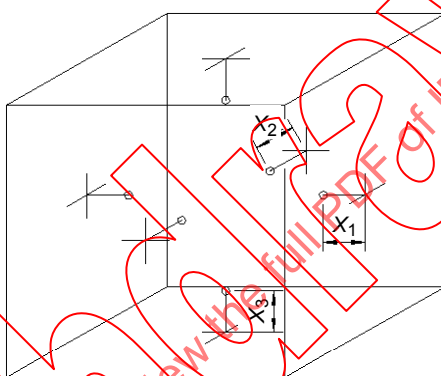
4.5.1 Température réalisée, fluctuation de température, écart spatial de température, gradient de température

Les indications fournies par le système de mesure de la température (figure 3 ou figure 4) déterminent, après stabilisation en température de la chambre d'essai, la température réalisée, la fluctuation de température et le gradient de température de l'espace de travail. Il convient de tenir compte des incertitudes du système de mesure de la température et de diminuer les tolérances autorisées de l'amplitude de cette incertitude.



IEC 1547/01

Figure 3 – Location of air temperature sensors for temperature chambers up to 2000 l



IEC 1548/01

Figure 4 – Location of minimal additional air temperature sensors for temperature chambers over 2000 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 Determination of temperature performance

4.5.1 Achieved temperature, temperature fluctuation, temperature variation in space, temperature gradient

The output of the temperature measuring system (see figure 3 or figure 4) determine, after chamber stabilization, the achieved temperature, temperature fluctuation and temperature gradient of the working space. Uncertainty of measurement of the temperature measuring system should be taken into account and the allowable tolerance reduced by the magnitude of the uncertainty.