INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

IEC
CEI
60068-2-2

Fifth edition
Cinquième édition
2007-07

BASIC SAFETY PUBLICATION
PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Environmental testing –

Part 2-2:
Tests –
Test B: Dry heat

Essais d'environnement –

Partie 2-2:
Essais –
Essai B: Chaleur sèche



Reference number
Numéro de référence
IEC/CEI 60068-2-2:2007



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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 corrigenda or an amendment might have been published.

Á Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub
The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,…). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

Á IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub
Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

Á Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv
If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

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

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Á Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm
Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,…). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

Á Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub
Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

Á Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm
Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

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

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6

1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 Application of tests for non-heat-dissipating specimens versus tests for heat-dissipating specimens 8
4.1 General 8

6.11 Recovery 14
6.12 Specimen with artificial cooling 14
6.13 Final measurements 14
7 Information to be given in the relevant specification 15
8 Information to be given in the test report 15

Figure 1 – Block diagram Tests B: Dry Heat 10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat

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) tonalo otepote nter aiona us11(ui)-6(c)-11(o)-15(rm)-22(al)-6()-10(t)-10(y)3(l)-10(E)-9(C)-13(0(i)-6(o)-15(na)-15(l)-15(or)-

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

FDIS	Report on voting
104/412/FDIS	104/430/RVD

INTRODUCTION

RELATIONSHIP OF SUFFIXES BETWEEN TESTS A: COLD, AND TESTS B: DRY HEAT

The relationship of suffixes between Tests A: Cold, and Tests B: Dry heat, is shown in the following table:

	Tests A: Cold			Tests B: Dry heat		
Suffix letter	Specimen type	Temperature change	Air velocity	Specimen type	Temperature change	Air velocity
a	Withdrawn			Withdrawn		
b	Non heat	Gradual	High preferred	Non heat	Gradual	High preferred
c	Withdrawn			Withdrawn		
d	Heat dissipating	Gradual	Low preferred	Heat	Gradual	Low preferred
e	Heat dissipating powered throughout	Gradual	Low preferred	Heat, powered throughout	Gradual	Low preferred

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat

1 Scope

This standard deals with dry heat tests applicable both to heat-dissipating and non heat-dissipating specimens. For non heat-dissipating specimens, Tests Bb and Bd do not deviate essentially from earlier issues.

The object of the dry heat test is limited to the determination of the ability of components, equipment or other articles to be used, transported or stored at high temperature.

These dry heat tests do not enable the ability of specimens to withstand or operate during the temperature variations to be assessed. In this case, it would be necessary to use IEC 60068-2-14 Test N: Change of temperature.

The dry heat tests are subdivided as follows:

– with gradual change of temperature, Bb.

– with gradual change of temperature, Bd;
– with gradual change of temperature, specimen powered throughout, Be.

The procedures given in this standard are normally intended for specimens that achieve temperature stability during the performance of the test procedure.

2 Normative references

IEC 60068-1:1988,

IEC 60068-3-1,

IEC 60068-3-5,

IEC 60068-3-7,

IEC 60068-5-2,

IEC 60721 (all parts),

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the definitions in IEC 60068-5-2 and the following

4.3 Application of tests with sudden change of temperature versus tests with gradual change of temperature

In Tests Bb, Bd and Be with gradual change of temperature, the specimen is introduced into the test chamber, the latter being at the laboratory temperature. The temperature in the chamber is then increased gradually so as to cause no detrimental effects on the test specimen due to the temperature change.

4.4 Testing of heat-dissipating specimens

Tests Bd and Be describe procedures for testing heat-dissipating specimens with low air velocity circulation. This is to allow localised hot spots to develop within the specimen similar to those that would appear in installed applications.

4.5 Temperature monitoring

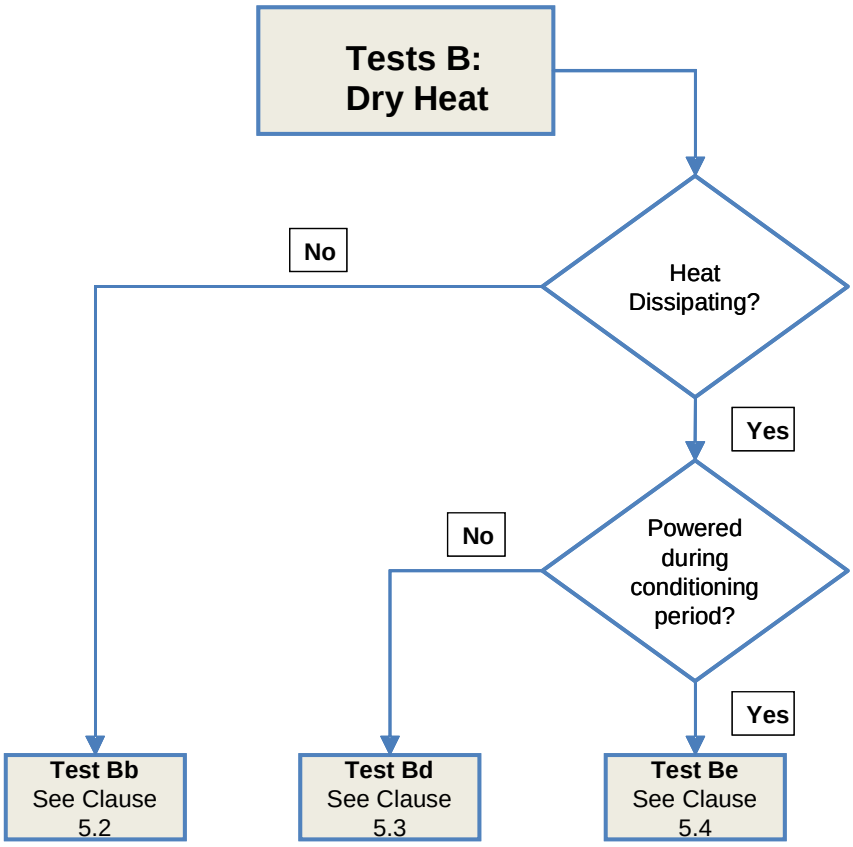
The air temperature in the chamber shall be measured by temperature sensors located at such a distance from the specimen that the effect of the dissipation is negligible. Suitable precautions should be taken to avoid heat radiation affecting these measurements. For more information see IEC 60068-3-5.

4.6 Packaging

For storage and transportation tests, equipment may be tested with its packaging in place. However, as these tests are steady state tests the equipment will eventually stabilise at chamber's temperature. Packaging shall be removed unless the relevant specification requires it to remain in place or heating elements are incorporated in the package.

4.7 Diagrammatic representations

To facilitate the choice of test method, a diagrammatic representation of the various procedures is given in Figure 1.


Tests B:
Dry Heat
Heat
Dissipating?
No
Yes
Powered
during
conditioning
period?
No
Yes
Test Bb
See Clause
5.2
Test Bd
See Clause
5.3
Test Be
See Clause
5.4

5.2.2 General description

The specimen is introduced into the chamber, which is at the temperature of the laboratory. The temperature is then adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification. After temperature stability of the test specimen has been reached, the specimen is exposed to these conditions for the specified duration. For specimens that are required to be operational (even though they do not meet the requirements of being heat dissipating) power shall then be applied to the specimen and a functional test is performed as necessary. A further period of stabilization may be necessary and the specimen shall then be exposed to the high temperature conditions for a duration as specified in the relevant specification.

Specimens under test are normally in non-operating conditions.

High air velocity circulation is normally used for this test.

5.3 Test Bd: Dry heat for heat-dissipating specimens with gradual change of temperature that are not powered during the conditioning period

5.3.1 Object

This procedure is for heat dissipating specimens which are subjected to an elevated temperature for a time long enough for the specimen to achieve temperature stability.

5.3.2 General description

If necessary, a test is performed to determine if the test facility fulfils the requirements of a low air velocity chamber or not. The specimen is introduced into the chamber, which is at the temperature of the laboratory. The temperature is then adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification.

Low air velocity circulation is normally used for this test.

5.3.3 Energising the specimen

The specimen shall then be switched on or electrically loaded and checked to ascertain whether it is capable of functioning in accordance with the relevant specification.

The specimen shall remain in the operating condition in accordance with the duty cycle and at the loading condition (if applicable) as prescribed by the relevant specification.

After temperature stability of the test specimen has been reached, the specimen is exposed to these conditions for the duration as specified in the relevant specification. Low air velocity circulation is normally used for this test.

5.4 Test Be: Dry heat for heat-dissipating specimens with gradual change of temperature that are required to be powered throughout the test

5.4.1 Object

This procedure is for heat dissipating specimens which are subjected to an elevated temperature for a time long enough for the specimen to achieve temperature stability and which are required to be powered throughout the test period.

5.4.2 General description

If necessary, a test is performed to determine if the test facility fulfils the requirements of a low air velocity chamber or not. The specimen is introduced into the chamber, which is at the temperature of the laboratory. The specimen shall then be switched on or electrically loaded and checked to ascertain whether it is capable of functioning in accordance with the relevant specification.

The specimen shall remain in the operating condition in accordance with the duty cycle and at the loading condition (if applicable) as prescribed by the relevant specification.

The temperature is then adjusted to the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification.

After temperature stability of the test specimen has been reached, the specimen is exposed to these conditions for the specified duration.

The relevant specification shall define the functioning of the specimen under test.

Low air velocity circulation is normally used for this test.

6 Test procedure

6.1 Confirmation of performance

IEC 60068-3-5 provides guidance for the confirmation of performance of temperature test chambers. IEC 60068-3-1 provides general guidance for the performance of tests A and B.

The chamber shall be large enough compared with the size and amount of heat-dissipation of the test sample.

6.2 Working space

The dimensions of the test sample shall be such that it is entirely within the working space of the test chamber.

The temperature of the incident air delivered to the test specimen shall be within ± 2 K of test severity temperature during the steady state conditions. The air temperature in the working space shall be measured in accordance with Subclause 4.5.

NOTE Where due to the size of the chamber it is not feasible to maintain these tolerances, the tolerance may be widened to ±3 K up to 100 °C, ±5 K from 100 °C to 200 °C and ±10 K from 200 °C to 315 °C. When this is done, the tolerance used should be specified in the test report. The user should also specify the tolerance achieved at temperatures above 315 °C.

6.3 Thermal radiation

The ability of the specimen to transfer heat by thermal radiation shall be minimised. This will normally result in the screening of any heating or cooling elements from the specimen and ensuring that parts of the chamber surfaces are not significantly different in temperature from that of the conditioning air.

6.4 Mounting

The thermal conduction and other relevant characteristics of the mounting and connections of the test specimen should be specified in the relevant specification. When the test specimen is intended for use with specific mounting devices, these shall be used for testing.

6.5 Severities

6.5.1 General

The severities, as indicated by temperature and duration of exposure, shall be prescribed by the relevant specification. They shall be

a) chosen from the values given in 6.5.2 and 6.5.3; or

b) derived from the known environment if this gives significantly different values; or

c) derived from other known sources of relevant data (for example IEC 60721).

6.5.2 Temperature

+1 000 °C	+250 °C	+85 °C	+45 °C
+800 °C	+200 °C	+70 °C	+40 °C
+630 °C	+175 °C	+65 °C	+35 °C
+500 °C	+155 °C	+60 °C	+30 °C
+400 °C	+125 °C	+55 °C	
+315 °C	+100 °C	+50 °C	

6.5.3 Duration

2 h	72 h	168 h	336 h
16 h	96 h	240 h	1 000 h

When this testing procedure is used in connection with tests associated with endurance or reliability, due note shall be taken of IEC publications which give particular recommendations for durations for such tests.

6.6 Preconditioning

The relevant specification may call for a preconditioning.

6.7 Initial measurements

The initial state of the specimen shall be known. This may be achieved by visual inspection, and/or functional tests as required by the relevant specification.

6.8 Conditioning

6.8.1 Steady state conditions

The specimen shall then be exposed to the high temperature conditions for the duration as detailed in the relevant specification.

For the exceptional cases when the specimen does not achieve temperature stability, the duration of the test commences at the time that the specimen is energised. Such cases are typically caused by specimens having long duty cycles.

6.8.2 Absolute humidity

The absolute humidity shall not exceed 20 g of water vapour per cubic metre of air (corresponding to approximately 50 % relative humidity at 35 ºC) the relative humidity shall not exceed 50 %.

6.9 Intermediate measurements

The relevant specification may call for loading and/or measurements during or at the end of conditioning while the specimen is still in the chamber. If such measurements are required, the relevant specification shall define the measurements and the period or periods after which they shall be carried out. For these measurements, the specimen shall not be removed from the chamber.

NOTE If it is desired to know the performance of the type of specimen before the end of the prescribed duration, one additional lot will be required for each specified duration. Recovery and final measurements should be performed separately for each lot.

6.10 Final temperature ramp

In case the specimen remains in operating or loaded conditions during the test, it shall be switched off or unloaded before the temperature is lowered with the exception of test Be in which the specimen shall remain operational throughout the recovery period.

At the end of the specified duration, the specimen shall remain in the chamber and the temperature shall be gradually lowered to a value lying within the limits of standard atmospheric conditions for testing. The rate of change of the temperature within the chamber shall not exceed 1 K per minute, averaged over a period of not more than 5 min.

6.11 Recovery

The specimen shall be subjected to the recovery procedure in the chamber or otherwise as appropriate.

The specimen shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for a period adequate for the attainment of temperature stability, with a minimum of 1 h.

If required by the relevant specification, the specimen shall be switched on or loaded and measured continuously during the recovery period.

If the standard conditions given above are not appropriate for the specimen to be tested, the relevant specification may call for other recovery conditions.

6.12 Specimen with artificial cooling

The relevant specification shall define the characteristics of the coolant supplied to the specimen. When the coolant is air, care shall be taken that the air is not contaminated by oil and dry enough to avoid moisture problems.

6.13 Final measurements

7 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) preconditioning;
b) initial measurements;
c) details of mounting or supports;
d) state of specimen including cooling system during conditioning;
e) severity, temperature and duration of exposure;
f) the rate of change of temperature;
g) measurements and/or loading during conditioning;
h) recovery if non-standard;
i) final measurements;
j) any deviation in procedure as agreed upon between customer and supplier;
k) temperature difference if low air velocity was not established (see Subclause 4.2).

8 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, address and details of accreditation - if any)
3.	Test dates	
4.	Type of test	(Bb, Bd, or Be)
5.	Purpose of test	(development, qualification etc.)
6.	Test standard, edition	(IEC 60068-2-2, 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.	Air velocity and direction	(air velocity and direction of incident air to the specimen)
12.	Uncertainties of measuring system	

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 18
INTRODUCTION 20

1 Domaine d'application 21
2 Références normatives 21
3 Termes et définitions 22
4 Application des essais de spécimens ne dissipant pas d'énergie par rapport aux essais de spécimens dissipant de l'énergie 22
4.1 Généralités 22
4.2 Vérification de la haute ou faible vitesse de l'air dans la chambre d'essai 22
4.3 Application d'essais avec variation brusque de la température par rapport aux essais avec variation lente de la température 23
4.4 Essai de spécimens dissipant de l'énergie 23
4.5 Surveillance de la température 23
4.6 Emballage 23
4.7 Représentations par diagrammes 23
5 Descriptions de l'essai 24
5.1 Généralités 24
5.2 Essai Ba: Chaleur sèche pour spécimens ne dissipant pas d'énergie avec variation lente de la température 24
5.2.1 Objet 24
5.2.2 Description générale 25
5.3 Essai Bd: Chaleur sèche pour spécimens dissipant de l'énergie avec variation lente de la température lorsqu'ils ne sont pas mis en fonctionnement durant l'essai .....

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche

AVANT-PROPOS

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/412/FDIS	104/430/RVD

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

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

Un liste de toutes les parties de la série CEI 60068, sous le titre général , peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

ALIGNEMENT DES INDICES DES ESSAIS A: FROID, ET DES ESSAIS B: CHALEUR SÈCHE

L'alignement des indices des essais A: Froid, et des essais B: Chaleur sèch
le tableau suivant:

	Essais A: Froid			Essais B: Chaleu		
Lettre indice	Type de spécimen	Variation de la température	Vitesse de l'air	Type de spécimen	Variation de la température	Vitesse de l'air
a		Retiré			Retiré	

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche

1 Domaine d'application

La présente norme traite des essais de chaleur sèche applicables à la fois aux spécimens dissipant de l'énergie et à ceux ne dissipant pas d'énergie. Les essais Bb et Bd destinés à des spécimens ne dissipant pas d'énergie ne présentent pas de modifications importantes par rapport aux éditions précédentes.

Le but de l'essai de chaleur sèche se limite à la détermination de l'aptitude des composants, équipements ou autres articles à être utilisés, transportés ou stockés à haute température.

Ces essais de chaleur sèche ne permettent pas de vérifier l'aptitude des spécimens à subir ou à fonctionner pendant les variations de température. Dans ce cas, il serait nécessaire d'utiliser l'essai N de la CEI 60068-2-14: Variations de température.

Les essais de chaleur sèche se subdivisent de la façon suivante:

3 Termes et définitions

Pour les besoins de ce document, les définitions de la CEI 60068-5-2 s'appliquent ainsi que les suivantes:

3.1
faible vitesse de l'air dans l'espace de travail
vitesse de l'écoulement d'air d'épreuve au sein d'un espace de travail, qui est suffisante pour maintenir des conditions, mais trop faible pour que la température en tout point du spécimen d'essai ne soit pas réduite de plus de 5 K par l'influence de la circulation de l'air (si possible inférieure à 0,5 m/s)

3.2
haute vitesse de l'air dans l'espace de travail
vitesse de l'écoulement d'air d'épreuve au sein d'un espace de travail, qui permet de maintenir des conditions mais aussi de réduire la température en tout point du spécimen d'essai de plus de 5 K par l'influence de la circulation de l'air

4 Application des essais de spécimens ne dissipant pas d'énergie par rapport aux essais de spécimens dissipant de l'énergie

4.1 Généralités

La ou les chambres d'essai en température doivent être conçues et vérifiées selon les spécifications de la CEI 60068-3-5 et la CEI 60068-3-7.

D'autres conseils pour les essais de froid et de chaleur sèche peuvent être trouvés dans la CEI 60068-3-1 et des conseils généraux dans la CEI 60068-1.

Un spécimen est considéré comme dissipant de l'énergie lorsque la température de son point le plus chaud, mesurée dans les conditions d'air calme (c'est-à-dire avec une vitesse faible de circulation de l'air), est supérieure de plus de 5 K à la température de l'atmosphère environnante lorsque la stabilité thermique a été atteinte (voir la CEI 60068-1, 4.8). Lorsque la spécification particulière prescrit un essai de stockage ou de transport ou ne prescrit pas des conditions de dissipation pendant l'essai, l'essai de chaleur sèche Bb sera appliqué.

4.2 Vérification de la haute ou faible vitesse de l'air dans la chambre d'essai

Sous conditions atmosphériques normales des mesures et de l'essai (voir CEI 60068-1) avec une vitesse de l'air <0,2 m/s, le spécimen doit être mis sous tension ou soumis électriquement à des conditions de dissipation telles que spécifiées pour la haute température à laquelle l'essai est réalisé.

Lorsque la stabilité thermique du spécimen est atteinte, la température d'un nombre de points représentatifs autour ou au-dessus du spécimen doit être mesurée en utilisant un équipement de contrôle adéquate. L'élévation de température qui en découle en tout point doit être notée.

L'écoulement d'air de la chambre est activé et, une fois la stabilité de la température atteinte, la température des points représentatifs doit à nouveau être mesurée. Si les températures diffèrent de celles mesurées sans l'écoulement d'air de plus de 5 K (ou d'une valeur donnée par la spécification particulière), cette différence doit être notée dans le rapport d'essai et la chambre d'essai est considérée comme ayant une circulation à haute vitesse de l'air. Le spécimen est alors mis à l'arrêt et les conditions de dissipation retirées.

4.3 Application d'essais avec variation brusque de la température par rapport aux essais avec variation lente de la température

Dans les essais Bb, Bd et Be avec variation lente de la température, le spécimen est introduit dans la chambre dont la température est celle du laboratoire. La température dans la chambre est ensuite élevée lentement pour éviter de produire sur le spécimen des effets destructifs dus à la variation de température.

4.4 Essai de spécimens dissipant de l'énergie

Les essais Bd et Be décrivent les procédures pour l'essai de spécimens dissipant de l'énergie avec une circulation à faible vitesse de l'air. Cela permet le développement de points chauds localisés au sein du spécimen comme ceux qui pourraient apparaître dans des applications installées.

4.5 Surveillance de la température

La température de l'air dans la chambre d'essai doit être mesurée par des capteurs de température localisés à une distance telle du spécimen que l'effet de la dissipation est négligeable. Il est recommandé que des précautions appropriées soient prises pour éviter que des radiations de chaleur affectent ces mesures. Pour plus d'informations, se référer à la CEI 60068-3-5.

4.6 Emballage

Pour les essais de stockage et de transport, l'équipement peut être testé avec son emballage en place. Cependant, comme ces essais sont des essais en régime continu, l'équipement se stabilisera finalement à la température de la chambre d'essai. L'emballage doit être retiré à moins que la spécification particulière n'exige qu'il reste en place ou que des éléments chauffants soient incorporés dedans.

4.7 Représentations par diagrammes

Pour faciliter le choix de la méthode d'essai, une représentation des diverses procédures par un diagramme est donnée à la Figure 1.

5.4.2 Description générale

Si nécessaire, un essai est réalisé pour déterminer si les caractéristiques de l'essai répondent aux exigences de la chambre d'essai à faible vitesse de l'air ou non. Le spécimen est introduit dans la chambre, qui est à la température ambiante du laboratoire. Le spécimen doit alors être mis sous tension ou soumis électriquement à des conditions de dissipation et contrôlé pour s'assurer qu'il est capable de fonctionner selon la spécification particulière.

Le spécimen doit rester dans les conditions de fonctionnement selon son cycle de fonctionnement et les conditions de dissipation (si applicables) comme prescrit dans la spécification particulière.

La température dans la chambre est ensuite réglée à la valeur correspondant au degré de sévérité indiqué dans la spécification particulière.

Lorsque la stabilité thermique du spécimen est atteinte, celui-ci est soumis à ces conditions pendant la durée spécifiée.

La spécification particulière doit définir le fonctionnement du spécimen soumis à l'essai.

Une circulation d'air à faible vitesse est normalement utilisée pour cet essai.

6 Procédure d'essai

6.1 Confirmation de performance

La CEI 60068-3-5 fournit des conseils pour la confirmation de performance de température des chambres d'essais. La CEI 60068-3-1 fournit des conseils généraux pour la performance des essais A et B.

La chambre d'essai doit être suffisamment grande comparée à la taille et à la quantité de dissipation d'énergie de l'échantillon d'essai.

6.2 Espace de travail

Les dimensions de l'échantillon d'essai doivent être telles qu'il puisse être placé entièrement dans l'espace de travail de la chambre d'essai.

La température de l'air envoyé sur le spécimen d'essai doit être à ± 2 K de la température définissant la sévérité de l'essai durant les conditions en régime continu. La température de l'air dans l'espace de travail doit être mesurée selon 4.5.

NOTE Dans le cas où les dimensions de la chambre d'essai ne permettent pas de maintenir ces tolérances, la tolérance peut être élargie à ±3 K jusqu'à 100 °C, à ±5 K de 100 °C à 200 °C et à ±10 K de 200 °C à 315 °C. Lorsque cela est réalisé, il convient que la tolérance utilisée soit spécifiée dans le rapport d'essai. Il convient que l'utilisateur spécifie également la tolérance appliquée pour les températures supérieures à 315 °C.

6.3 Radiation thermique

La capacité du spécimen à transférer la chaleur par radiation thermique doit être minimisée. Cela pourra résulter d'une inspection de tous les éléments chauffants ou produisant du froid du spécimen, tout en s'assurant que des parties des surfaces de la chambre d'essai ne diffèrent pas d'une manière significative de la température de l'air de l'épreuve.

6.4 Montage

Il est recommandé que la condition thermique et les autres caractéristiques pertinentes du montage et des connexions du spécimen d'essai soient spécifiées dans la spécification particulière. Lorsque le spécimen d'essai est voué à être utilisé avec des équipements de montage spécifiques, ceux-ci doivent être utilisés pour l'essai.

6.5 Sévérités

6.5.1 Génér2.639 TDÞl -13(ÞT0.0337 T2T236s 0.31ven00n/2.169 TDÞl }12c

6.8.2 Humidité absolue

L'humidité absolue ne doit pas dépasser 20 g de vapeur d'eau par mètre cube d'air (correspondant approximativement à 50 % d'humidité relative à 35 °C) l'humidité relative ne doit pas dépasser 50 %.

6.9 Mesures intermédiaires

La spécification particulière peut prescrire des conditions de dissipation et/ou des mesures pendant ou à la fin de l'épreuve alors que le spécimen est encore dans la chambre. Si de telles mesures sont requises, la spécification particulière doit définir celles-ci et le ou les moments auxquels elles doivent être effectuées. Le spécimen ne doit pas être sorti de la chambre avant la fin des mesures.

NOTE Dans le cas où l'on désirerait connaître les performances du spécimen avant la fin de la durée prescrite, il sera nécessaire de soumettre à l'essai un lot supplémentaire de spécimens pour chaque durée spécifiée. Il convient que la reprise et les mesures finales soient effectuées séparément pour chaque lot.

6.10 Rampe de température finale

Dans le cas où le spécimen reste en fonctionnement ou soumis à des conditions de dissipation durant l'essai, celui-ci doit être mis hors tension ou hors des conditions de dissipation avant que la température soit abaissée à celle exceptionnelle de l'essai Be dans lequel le spécimen doit rester opérationnel tout le temps durant la période de reprise.

A la fin de cette durée spécifiée, le spécimen doit rester dans la chambre d'essai et la température doit progressivement atteindre une valeur comprise dans les limites des conditions atmosphériques normales pour l'essai. La variation des changements de température dans la chambre d'essai ne doit pas excéder 1 K par minute, en moyenne sur une période ne dépassant pas 5 min.

6.11 Reprise

Le spécimen doit être soumis à la procédure de reprise dans la chambre d'essai ou dans un autre endroit approprié.

Le spécimen doit ensuite être soumis aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant une durée suffisante pour que la stabilité thermique soit atteinte, avec un minimum de 1 h.

Si la spécification particulière le prescrit, le spécimen doit être mis sous tension ou soumis à des conditions de dissipation et mesuré de façon continue pendant la durée de la reprise.

Si les conditions atmosphériques normales de reprise indiquées ci-dessus ne sont pas appropriées pour le spécimen en essai, la spécification particulière peut prescrire d'autres conditions de reprise.

6.12 Spécimen avec refroidissement artificiel

La spécification particulière doit définir les caractéristiques du refroidissant du spécimen. Lorsque ce refroidissant est l'air, une attention doit être portée sur le fait que l'air n'est pas contaminé par de l'huile et qu'il est suffisamment sec pour éviter des problè1as iimen.

7 Renseignements que doit fournir la spécification particulière

Lorsque cet essai est inclus dans la spécification particulière, les précisions suivantes doivent être spécifiées, dans la mesure où elles sont applicables:

a) pré-conditionnement;

b) mesures initiales;

c) détails du montage ou des supports;

d) état du spécimen et du système de refroidissement pendant l'épreuve;

e) sévérité, température et durée de l'exposition;

f) variation des changements de température;

g) mesures et/ou conditions de dissipation pendant l'épreuve;

h) reprise si elle n'est pas normale;

i) mesures finales;

j) toute dérogation à la méthode en accord entre le client et le fournisseur;

k) différence de température si la vitesse faible de l'air n'était pas établie (voir 4.2).

8 Renseignements que doit fournir le rapport d'essai

Au minimum, le rapport d'essai doit donner les informations suivantes:

1.	Client	(nom et adresse)
2.	Laboratoire d'essai	(nom, adresse et informations sur l'accréditation – si existante)

ISBN 2-8318-9229-5



ICS 19.040

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND