



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

**Environmental testing –
Part 2-1: Tests – Test A: Cold**

**Essais d'environnement –
Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 4 |
| INTRODUCTION..... | 6 |
| 1 Scope and object..... | 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 |
| 4.2 Ascertaining high or low air velocity in the test chamber | 8 |
| 4.3 Non heat-dissipating specimens | 9 |
| 4.4 Testing of heat-dissipating specimens | 9 |
| 4.5 Temperature monitoring | 9 |
| 4.6 Packaging | 9 |
| 4.7 Diagrammatic representations | 9 |
| 5 Test description..... | 10 |
| 5.1 General..... | 10 |
| 5.2 Test Ab: Cold for non heat-dissipating specimens with gradual change of temperature..... | 10 |
| 5.2.1 Object | 10 |
| 5.2.2 General description | 11 |
| 5.3 Test Ad: Cold for heat-dissipating specimens with gradual change of temperature that are powered after initial temperature stabilization | 11 |
| 5.3.1 Object | 11 |
| 5.3.2 General description | 11 |
| 5.4 Test Ae: Cold for heat-dissipating specimens with gradual change of temperature that are required to be powered throughout the test..... | 11 |
| 5.4.1 Object | 11 |
| 5.4.2 General description | 11 |
| 5.4.3 Energizing the specimen | 12 |
| 6 Test procedure | 12 |
| 6.1 Confirmation of performance | 12 |
| 6.2 Working space | 12 |
| 6.3 Thermal radiation | 12 |
| 6.4 Specimen with artificial cooling..... | 12 |
| 6.5 Mounting | 13 |
| 6.6 Severities | 13 |
| 6.6.1 Temperature..... | 13 |
| 6.6.2 Duration | 13 |
| 6.7 Preconditioning | 13 |
| 6.8 Initial measurements | 13 |
| 6.9 Conditioning | 13 |
| 6.10 Intermediate measurements | 14 |
| 6.11 Final temperature ramp | 14 |
| 6.12 Recovery..... | 14 |
| 6.13 Final measurements | 14 |

7 Information to be given in the relevant specification 14

8 Information to be given in the test report 15

Figure 1 – Block diagram tests A: Cold 10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-1: Tests – Test A: Cold

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60068-2-1 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This sixth edition cancels and replaces the fifth edition issued in 1990. It includes the revised text of the fifth edition, amendment 1 issued in 1993 and amendment 2 issued in 1994.

This sixth edition deals with cold tests applicable both to non heat-dissipating and heat-dissipating specimens. For non heat-dissipating specimens, Tests Ab and Ad do not deviate essentially from earlier issues. Test Ae has been added primary for testing equipment that requires being operational throughout the test including the conditioning periods.

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

| FDIS | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 104/407/FDIS | 104/410/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 2.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

A list of all the parts in the IEC 60068 series, under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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:

| Suffix letter | Tests A: Cold | | | Tests B: Dry heat | | |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|----------------|--------------------------|--------------------|----------------|
| | 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 2-1: Tests – Test A: Cold

1 Scope and object

This part of IEC 60068 deals with cold tests applicable to both non heat-dissipating and heat-dissipating specimens. For non heat-dissipating specimens, Tests Ab and Ad do not deviate essentially from earlier issues. Test Ae has been added primarily for testing equipment that requires being operational throughout the test, including the conditioning periods.

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

Cold tests cover by this standard 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.

The cold tests are subdivided as follows:

- *Cold tests for non heat-dissipating specimens*
 - with gradual change of temperature, Ab;
- *Cold test for heat-dissipating specimens*
 - with gradual change of temperature, Ad,
 - with gradual change of temperature, specimen powered throughout, Ae.

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

Temperature chamber(s) are constructed and verified in accordance with specifications IEC 60068-3-5 and IEC 60068-3-7.

Further guidance for dry heat and cold tests can be found in IEC 60068-3-1 and general guidance in IEC 60068-1.

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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-14, *Basic environmental test procedures – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-3-1, *Environmental testing – Part 3: Background information – Section one: Cold and dry heat tests*

IEC 60068-3-5, *Environmental testing – Part 3-5: Supporting documentation and guidance – Confirmation of the performance of temperature chambers*

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 60068-5-2, *Environmental testing – Part 5-2: Guide to drafting of test methods – Terms and definitions*

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental conditions*

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| AVANT-PROPOS..... | 18 |
| INTRODUCTION..... | 20 |
| 1 Domaine d'application et objet..... | 21 |
| 2 Références normatives..... | 21 |
| 3 Termes et définitions..... | 22 |
| 4 Application des essais de spécimens ne dissipant pas d'énergie au lieu d'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 Pour les spécimens ne dissipant pas d'énergie..... | 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 Ab: Froid 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 Ad: Froid pour spécimens dissipant de l'énergie avec variation lente de la température lorsqu'ils sont mis en fonctionnement après une stabilisation de la température..... | 25 |
| 5.3.1 Objet..... | 25 |
| 5.3.2 Description générale..... | 25 |
| 5.4 Essai Ae: Froid pour spécimens dissipant de l'énergie avec variation lente de la température qui impliquent d'être mis en fonctionnement durant l'essai..... | 25 |
| 5.4.1 Objet..... | 25 |
| 5.4.2 Description générale..... | 25 |
| 5.4.3 Recharge du spécimen..... | 26 |
| 6 Procédure d'essai..... | 26 |
| 6.1 Confirmation de performance..... | 26 |
| 6.2 Espace de travail..... | 26 |
| 6.3 Radiation thermique..... | 26 |
| 6.4 Spécimen avec refroidissement artificiel..... | 26 |
| 6.5 Montage..... | 27 |
| 6.6 Sévérités..... | 27 |
| 6.6.1 Température..... | 27 |
| 6.6.2 Durée..... | 27 |
| 6.7 Pré-conditionnement..... | 27 |
| 6.8 Mesures initiales..... | 27 |
| 6.9 Conditionnement..... | 27 |
| 6.10 Mesures intermédiaires..... | 28 |
| 6.11 Rampe de température finale..... | 28 |
| 6.12 Reprise..... | 28 |
| 6.13 Mesures finales..... | 28 |

| | | |
|---|--|----|
| 7 | Renseignements que doit fournir la spécification particulière..... | 28 |
| 8 | Renseignements que doit fournir le rapport d'essai | 29 |
| | Figure 1 – Diagramme complet des essais A: Froid | 24 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI 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 présente Norme internationale CEI 60068-2-1 a été préparée par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette sixième édition annule et remplace la cinquième édition publiée en 1990. Elle inclut le texte révisé de la cinquième édition, l'amendement 1 publié en 1993 et l'amendement 2 publié en 1994.

Cette sixième édition traite des essais de froid applicables à la fois aux spécimens dissipant de l'énergie et à ceux ne dissipant pas d'énergie. Les essais Ab et Ad destinés à des spécimens ne dissipant pas d'énergie ne présentent pas de modifications importantes par rapport aux éditions précédentes. L'essai Ae a été ajouté principalement pour les appareils d'essais qui impliquent d'être en fonctionnement pendant l'essai incluant des périodes de conditionnement.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 104/407/FDIS et 104/410/RVD. Le rapport de vote 104/410/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.

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

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60068, présentées sous le titre général *Essais d'environnement*, 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 sèche, est donné dans le tableau suivant:

| Lettre indice | Essais A: Froid | | | Essais B: Chaleur sèche | | |
|---------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| | 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 | | |
| b | Ne dissipe pas | Progressive | Elevée de préférence | Ne dissipe pas | Progressive | Elevée de préférence |
| c | Retiré | | | Retiré | | |
| d | Haute dissipation | Progressive | Faible de préférence | Dissipe | Progressive | Faible de préférence |
| e | Haute dissipation, fournie partout | Progressive | Faible de préférence | Dissipation fournie partout | Progressive | Faible de préférence |

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60068 traite des essais de froid applicables à la fois aux spécimens dissipant de l'énergie et à ceux ne dissipant pas d'énergie. Les essais Ab et Ad destinés à des spécimens ne dissipant pas d'énergie ne présentent pas de modifications importantes par rapport aux éditions précédentes. L'essai Ae a été ajouté principalement pour les appareils d'essais qui impliquent d'être en fonctionnement pendant l'essai incluant des périodes de conditionnement.

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

Les essais de froid concernés par la présente norme 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 la CEI 60068-2-14 .

Les essais de froid se subdivisent de la façon suivante:

– *Essais de froid pour spécimens ne dissipant pas d'énergie*

- avec variation lente de la température, Ab;

– *Essais de froid pour spécimens dissipant de l'énergie*

- avec variation lente de la température, Ad;
- avec variation lente de la température, pour les spécimens dissipant partout, Ae.

La procédure décrite dans cette norme est normalement prévue pour les spécimens qui atteignent la stabilité thermique pendant le déroulement de l'essai.

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

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 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Part 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-14, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essais N : Variations de température*

CEI 60068-3-1, *Essais d'environnement – Part 3: Information de base – Section un: Essais de froid et de chaleur sèche*

CEI 60068-3-5, *Essais d'environnement – Part 3-5: Documentation d'accompagnement et guide – Confirmation des performances des chambres d'essai en température*

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

CEI 60068-5-2, *Essais d'environnement – Part 5-2: Guide pour la rédaction des méthodes d'essais - Termes et définitions*

CEI 60721 (toutes les parties), *Classification des conditions d'environnement*