



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Environmental testing –
Part 3-1: Supporting documentation and guidance – Cold and dry heat tests**

**Essais d'environnement –
Partie 3-1: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de froid et de
chaleur sèche**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

M

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Selection of test procedures	5
4.1 General background	5
4.1.1 General	5
4.1.2 Ambient temperature	6
4.1.3 Specimen temperatures	6
4.1.4 Specimens without heat dissipation	6
4.1.5 Specimens with heat dissipation	6
4.2 Mechanisms of heat transfer	6
4.2.1 Convection	6
4.2.2 Radiation.....	9
4.2.3 Thermal conduction	10
4.2.4 Forced air circulation	10
4.3 Test chambers	10
4.3.1 General	10
4.3.2 Methods of achieving the required conditions in the test chamber.....	11
4.4 Measurements.....	11
4.4.1 Temperature.....	11
4.4.2 Air velocity	11
Annex A (informative) Effect of airflow on chamber conditions and on surface temperatures of test specimens	12
Figure 1 – Experimental data on the effect of airflow on surface temperature of a wire-wound resistor – Radial airflow	7
Figure 2 – Experimental data on the effect of airflow on surface temperature of a wire-wound resistor – Axial airflow	8
Figure 3 – Temperature distribution on a cylinder with homogeneous heat generation in airflow of velocities 0,5, 1 and 2 m·s ⁻¹	9
Table 1 – Influence parameters when testing heat-dissipating specimens	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 3-1: Supporting documentation and guidance – Cold and dry heat tests

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 60068-3-1 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1974, and constitutes a technical revision.

The main changes with regard to the previous edition are as follows:

- removal of guidance regarding thermal characteristics of chamber walls;
- revision of sections that address environmental chambers that do not use movement of air for temperature control.

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

FDIS	Report on voting
104/555/FDIS	104/558/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.

A list of all 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 stability 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.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 3-1: Supporting documentation and guidance – Cold and dry heat tests

1 Scope

This part of IEC 60068 provides guidance regarding the performance of cold and dry heat tests.

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 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	17
4 Sélection des procédures d'essai	17
4.1 Contexte général	17
4.1.1 Généralités	17
4.1.2 Température ambiante	18
4.1.3 Températures des spécimens	18
4.1.4 Spécimens ne dissipant pas la chaleur	18
4.1.5 Spécimens dissipant la chaleur	18
4.2 Mécanismes de transfert de chaleur	18
4.2.1 Convection	18
4.2.2 Rayonnement	21
4.2.3 Conduction thermique	22
4.2.4 Circulation forcée de l'air	22
4.3 Chambres d'essai	22
4.3.1 Généralités	22
4.3.2 Méthodes permettant d'atteindre les conditions requises dans la chambre d'essai	23
4.4 Mesures	23
4.4.1 Température	23
4.4.2 Vitesse de l'air	23
Annexe A (informative) Effet de la circulation de l'air sur les conditions dans la chambre et sur les températures de surface des spécimens en essai	24
Figure 1 – Données expérimentales sur l'effet de la circulation d'air sur la température de surface d'une résistance bobinée – Circulation d'air selon une direction radiale	19
Figure 2 – Données expérimentales sur l'effet de la circulation d'air sur la température de surface d'une résistance bobinée – Circulation d'air selon une direction axiale	20
Figure 3 – Distribution de la température sur un cylindre avec une dissipation homogène de chaleur pour des vitesses de circulation d'air de 0,5, 1 et 2 m·s ⁻¹	21
Tableau 1 – Paramètres d'influence lors des essais de spécimens dissipant la chaleur	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-1: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de froid et de chaleur sèche

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 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 la CEI. La CEI 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 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 brevet. La CEI 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 CEI 60068-3-1 a été établie par le comité d'études 104 de la CEI: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1974, dont elle constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- retrait du guide concernant les caractéristiques thermiques des parois de la chambre;
- révision des sections traitant des chambres environnementales qui n'utilisent pas le mouvement de l'air pour le contrôle de la température.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/555/FDIS	104/558/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.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60068, publiées sous le titre général *Essais d'environnement*, est disponible 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 stabilité 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.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 3-1: Documentation d'accompagnement et guide – Essais de froid et de chaleur sèche

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60068 fournit des lignes directrices relatives aux performances des essais de froid et de chaleur sèche.

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, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-1, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*