

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2-1

Quatrième édition — Fourth edition

1974

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie Essais

Essais A: Froid

Basic environmental testing procedures

Part 2 Tests

Tests A: Cold



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2-1

Quatrième édition — Fourth edition

1974

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie. Essais

Essais A: Froid

Basic environmental testing procedures

Part 2 Tests

Tests A: Cold



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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Historique de l'essai A: Froid	6
Alignement des indices des essais A: Froid, et des essais B: Chaleur sèche	8
INTRODUCTION	10

SECTION UN — ESSAI Aa: FROID POUR UN SPÉCIMEN NE DISSIPANT PAS D'ÉNERGIE AVEC VARIATION BRUSQUE DE LA TEMPÉRATURE

Articles

1	Objet	16
2	Description générale	16
3	Description de l'appareillage d'essai	16
4	Sévérités	16
5	Préconditionnement	18
6	Mesures initiales	18
7	Epreuve	18
8	Mesures intermédiaires	20
9	Reprise	20
10	Mesures finales	20
11	Renseignements que doit fournir la spécification particulière	20

SECTION DEUX — ESSAI Ab: FROID POUR UN SPÉCIMEN NE DISSIPANT PAS D'ÉNERGIE AVEC VARIATION LENTE DE LA TEMPÉRATURE

12	Objet	22
13	Description générale	22
14	Description de l'appareillage d'essai	22
15	Sévérités	22
16	Préconditionnement	24
17	Mesures initiales	24
18	Epreuve	24
19	Mesures intermédiaires	26
20	Reprise	26
21	Mesures finales	26
22	Renseignements que doit fournir la spécification particulière	26

SECTION TROIS — ESSAI Ad: FROID POUR UN SPÉCIMEN DISSIPANT DE L'ÉNERGIE AVEC VARIATION LENTE DE LA TEMPÉRATURE

23	Objet	28
24	Description générale	28
25	Description de l'appareillage d'essai	28
26	Sévérités	30
27	Préconditionnement	30
28	Mesures initiales	32
29	Epreuve	32
30	Mesures intermédiaires	36
31	Reprise	36
32	Mesures finales	38
33	Renseignements que doit fournir la spécification particulière	38

ANNEXE A — Abaque donnant la correction sur la température ambiante	40
ANNEXE B — Diagramme de l'essai avec circulation forcée de l'air pour la méthode A de l'essai Ad	42
ANNEXE C — Diagramme de l'essai avec circulation forcée de l'air pour la méthode B de l'essai Ad	43

CONTENTS

FOREWORD	Page 5
PREFACE	5
Historical survey of Test A: Cold	7
Relationship of suffixes between Tests A: Cold, and Tests B: Dry heat	9
INTRODUCTION	11

SECTION ONE — TEST Aa: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH SUDDEN CHANGE OF TEMPERATURE

Clause	
1 Object	17
2 General description	17
3 Description of test apparatus	17
4 Severities	17
5 Preconditioning	19
6 Initial measurements	19
7 Conditioning	19
8 Intermediate measurements	21
9 Recovery	21
10 Final measurements	21
11 Information to be given in the relevant specification	21

SECTION TWO — TEST Ab: COLD FOR NON HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE

12 Object	23
13 General description	23
14 Description of test apparatus	23
15 Severities	23
16 Preconditioning	25
17 Initial measurements	25
18 Conditioning	25
19 Intermediate measurements	27
20 Recovery	27
21 Final measurements	27
22 Information to be given in the relevant specification	27

SECTION THREE — TEST Ad: COLD FOR HEAT-DISSIPATING SPECIMEN WITH GRADUAL CHANGE OF TEMPERATURE

23 Object	29
24 General description	29
25 Description of test apparatus	29
26 Severities	31
27 Preconditioning	31
28 Initial measurements	33
29 Conditioning	33
30 Intermediate measurements	37
31 Recovery	37
32 Final measurements	39
33 Information to be given in the relevant specification	39

APPENDIX A — Nomogram for collection for ambient temperature	40
APPENDIX B — Diagrammatic representation of test with forced air circulation for Method A of Test Ad	42
APPENDIX C — Diagrammatic representation of test with forced air circulation for Method B of Test Ad	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE**

Deuxième partie: Essais — Essais A: Froid

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 50B: Essais climatiques, du Comité d'Etudes N° 50 de la CEI: Essais climatiques et mécaniques

La présente édition se compose de la troisième édition de l'essai A (1966): Froid, et d'un essai Ad: Froid pour un spécimen dissipant de l'énergie avec variation lente de la température

L'essai Ac est supprimé, afin de conserver une analogie avec les lettres portées en indice des essais B: Chaleur sèche

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Washington en 1970. A la suite de cette réunion, un second projet, document 50B(Bureau Central)158, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1971. Des modifications, document 50B(Bureau Central)167, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Australie
Belgique
Canada
Danemark

Finlande
Italie
Japon
Norvège
Pays-Bas
Portugal

Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie

Le Comité national français a exprimé un vote négatif, motivé non par des désaccords sur des questions techniques mais par le fait qu'il considère que la présentation demandée par la majorité des Comités nationaux présents à la réunion du Sous-Comité 50B à Leningrad, en 1971, est inutilement compliquée.

Le Comité national français a manifesté le désir que son vote négatif soit signalé, ainsi que les raisons sur lesquelles il est basé.

Le Comité des Etats-Unis a voté favorablement pour les essais Aa et Ab et défavorablement pour l'essai Ad car il préfère l'essai avec circulation forcée de l'air; il a exprimé le désir que cette réserve soit signalée.

La présente recommandation doit être utilisée conjointement avec les Publications 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités, et 68-3-1: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Troisième partie: Informations de base, Section un: Essais de froid et de chaleur sèche.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Tests A: Cold

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 50B, Climatic Tests, of IEC Technical Committee No. 50, Environmental Testing.

The present edition consists of the third edition (1966) of Test A: Cold, to which has been added Test Ad: Cold for heat-dissipating specimen with gradual change of temperature.

No Test Ac will be issued in order to maintain alignment with the suffix letters of Tests B: Dry heat.

A first draft was discussed during the meeting held in Washington in 1970. As a result of this meeting, a second draft, document 50B(Central Office)158, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1971. Amendments, document 50B(Central Office)167, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Romania
Belgium	Italy	South Africa (Republic of)
Canada	Japan	Sweden
Czechoslovakia	Netherlands	Switzerland
Denmark	Norway	Turkey
Finland	Portugal	United Kingdom

The French National Committee submitted a negative vote which was not due to any disagreement with the technical content of the document, but because they considered that the format of presentation requested by the majority of the National Committees at the meeting of Sub-Committee 50B, in Leningrad, in 1971, is unduly complicated.

The French National Committee requested that this negative vote, and the reason for it, be recorded.

The U.S. National Committee voted for Tests Aa and Ab, but wished it to be recorded that they could not accept Test Ad because they preferred to test with forced air circulation.

This recommendation should be read in conjunction with IEC Publications 68-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 1, General, and 68-3-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 3, Background Information, Section One: Cold and Dry Heat Tests.

HISTORIQUE DE L'ESSAI A FROID

Première édition (1954)

Ne contenait qu'une seule procédure d'essai A: Froid, avec variation brusque de la température, durée d'essai normale 6 h

Deuxième édition (1960)

Essai équivalent à l'essai A précédent mais avec une durée normale d'essai réduite à 2 h

Troisième édition (1966)

Elle présentait:

- un essai Aa, équivalent à l'essai A précédent,
- un essai Ab, nouvelle méthode avec variation lente de la température

Quatrième édition (1974)

Elle présente

- un essai Aa, équivalent à l'essai Aa précédent,
- un essai Ab, équivalent à l'essai Ab précédent,
- un essai Ad, nouvelle méthode avec variation lente de la température pour spécimens dissipant de l'énergie

Comme recommandations immédiatement connexes, voir

Publication 68-1 Généralités

Publication 68-3-1 Informations de base

Section un: Essais de froid et de chaleur sèche

HISTORICAL SURVEY OF TEST A COLD

First edition (1954)

Contained one procedure only Test A Cold, dealing with sudden change of temperature, standard test duration 6 h

Second edition (1960)

Equivalent to the previous Test A, however, standard test duration changed to 2 h

Third edition (1966)

Introduced

- Test Aa, equivalent to the previous Test A,
- Test Ab, new method dealing with gradual change of temperature

Fourth edition (1974)

Introduced

- Test Aa, equivalent to the previous Test Aa,
- Test Ab, equivalent to the previous Test Ab,
- Test Ad, new method dealing with the gradual change of temperature for heat-dissipating specimens

For directly related recommendations, see

Publication 68-1 General

Publication 68-3-1 Background Information
Section One: Cold and Dry Heat Tests

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 donne dans le tableau suivant:

Lettre indice	Essais A. Froid			Essais B: Chaleur seche		
	Type de specimen	Variation de la temperature	Temperature du specimen au commencement de la periode d'exposition	Type de specimen	Variation de la temperature	Temperature du specimen au commencement de la periode d'exposition
a	ne dissipe pas	brusque	stabilisee*	ne dissipe pas	brusque	stabilisee*
b	ne dissipe pas	lente	stabilisee*	ne dissipe pas	lente	stabilisee*
c	—	—	—	dissipe	brusque	stabilisee*
d	dissipe	lente	stabilisee*	dissipe	lente	stabilisee*

* Le specimen attendra normalement la stabilite thermique avant le commencement de la periode d'exposition. Dans les cas exceptionnels ou le contraire se produirait, des renseignements complementaires seront indiques dans la specification particuliere. Voir l'article 1 de l'introduction et la Publication 68-3-1 de la CEI. (Les modifications concernant ces cas particuliers sont a l'etude.)

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	Specimen temperature at commencement of test duration	Specimen type	Temperature change	Specimen temperature at commencement of test duration
a	non heat	sudden	stabilized*	non heat	sudden	stabilized*
b	non heat	gradual	stabilized*	non heat	gradual	stabilized*
c	—	—	—	heat	sudden	stabilized*
d	heat	gradual	stabilized*	heat	gradual	stabilized*

* The specimens will normally reach temperature stability before commencement of test duration. In exceptional cases, this will not be so, and additional information will be required in the relevant specification. See Clause 1 of the Introduction and IEC Publication 68-3-1. (Amendments to cover these cases are under consideration.)

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais — Essais A: Froid

INTRODUCTION

1 Généralités

La présente publication 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 Aa et Ab 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 froid se limite à la détermination de l'aptitude des composants, équipements ou autres articles à être utilisés ou stockés à basse température.

Ces essais de froid ne permettent pas de vérifier l'aptitude des spécimens à subir ou à fonctionner pendant des variations de température. Dans ce cas, il serait nécessaire d'utiliser l'essai N Variations de température.

Les essais de froid se subdivisent de la façon suivante:

Essais de froid pour spécimens ne dissipant pas d'énergie

- avec variation brusque de la température, Aa,
- avec variation lente de la température, Ab

Essais de froid pour spécimens dissipant de l'énergie

- avec variation lente de la température, Ad

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

La durée de l'essai est décomptée à partir du moment où la stabilité thermique du spécimen a été atteinte.

Dans les cas exceptionnels où le spécimen n'atteint pas la stabilité thermique pendant le déroulement de l'essai, la durée de l'essai est décomptée à partir du moment où la température à l'intérieur de la chambre est égale à celle de l'essai.

La spécification particulière doit définir

- a) la vitesse de variation de la température dans la chambre d'essai;
- b) le moment auquel les spécimens sont introduits dans la chambre d'essai,
- c) le moment à partir duquel la durée de l'exposition est décomptée;
- d) le moment à partir duquel les spécimens sont mis sous tension.

Pour ces cas particuliers, le rédacteur de la spécification trouvera des renseignements qui l'aideront à choisir les quatre paramètres ci-dessus dans la Publication 68-3-1 de la CEI (Les modifications concernant ces cas sont à l'étude).

2 Application des essais de spécimens ne dissipant pas d'énergie au lieu d'essais de spécimens dissipant de l'énergie

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 sans circulation forcée de l'air), est supérieure de plus de 5 deg C à la température de l'atmosphère environnante lorsque la stabilité thermique a été atteinte (voir la Publication 68-1 de la CEI, paragraphe 4.6).

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Tests A: Cold

INTRODUCTION

1 General

This publication deals with cold tests applicable both to non heat-dissipating and heat-dissipating specimens. For non heat-dissipating specimens, Tests Aa and Ab do not deviate essentially from earlier issues.

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

These cold tests do not enable the ability of specimens to withstand or operate during temperature variations to be assessed. In this case, it would be necessary to use Test N: Change of temperature.

The cold tests are subdivided as follows:

Cold tests for non heat-dissipating specimens

- with sudden change of temperature, Aa;
- with gradual change of temperature, Ab

Cold test for heat-dissipating specimens

- with gradual change of temperature, Ad

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

The duration of the test commences at the time when temperature stability of the specimen has been reached.

For the exceptional cases when the specimen does not reach temperature stability during the performance of the test procedure, the duration of the test commences at the time when the test chamber reaches the test temperature.

The relevant specification shall define:

- a) the rate of change of temperature in the test chamber,
- b) the time at which the specimens are introduced into the test chamber;
- c) the time at which the exposure commences,
- d) the time at which the specimens are energized.

For these cases, the specification writer will find guidance on choosing the above four parameters in IEC Publication 68-3-1 (Amendments to cover these cases are under consideration).

2 Application of tests for non heat-dissipating specimens versus tests for heat-dissipating specimens

A specimen is considered heat-dissipating only if the hottest point on its surface, measured in free air conditions (i.e. with no forced air circulation), is more than 5 deg C above the ambient temperature of the surrounding atmosphere after temperature stability has been reached (see IEC Publication 68-1, Sub-clause 4.6).

Il est évident que lorsque la spécification particulière prescrit un essai de stockage ou ne prescrit pas des conditions de dissipation pendant l'essai, l'essai de froid Ab sera appliqué

3 **Pour les spécimens ne dissipant pas d'énergie: application d'essais avec variation brusque de la température au lieu d'essais avec variation lente de la température**

Dans l'essai Aa avec variation brusque de la température, le spécimen est introduit dans la chambre dont la température est celle indiquée pour l'essai. Cet essai constitue une méthode pratique et économique en temps. Il doit être utilisé seulement dans le cas où l'on sait que les effets d'une variation brusque de la température ne sont pas destructifs pour le spécimen en essai.

Dans l'essai Ab 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 abaissée lentement pour éviter de produire sur le spécimen des effets destructifs dus à la variation de température.

Lorsque le spécimen ne peut être introduit dans une chambre pour essai de froid sans qu'apparaissent des problèmes de givrage, dus à ses dimensions ou à des raccordements complexes pour les essais de fonctionnement, l'essai Ab devrait être utilisé.

4 **Essai de spécimens dissipant de l'énergie avec et sans circulation forcée de l'air**

La méthode d'essai préférentielle de spécimens dissipant de l'énergie est celle qui n'utilise pas une circulation forcée de l'air. Cependant, si cela n'est pas possible, l'essai Ad prévoit également un procédé pour l'essai de spécimens dissipant de l'énergie avec circulation forcée de l'air.

Deux méthodes d'essai avec circulation d'air sont indiquées (méthode A, méthode B). La méthode A est applicable dans les cas où la chambre est assez grande pour satisfaire aux conditions requises pour l'essai sans circulation forcée de l'air mais où les conditions de basse température ne peuvent être maintenues sans circulation d'air dans la chambre.

La méthode B s'applique dans les cas où la chambre est trop petite pour satisfaire aux conditions requises pour l'essai sans circulation forcée de l'air.

5 **Représentations par diagrammes**

Pour faciliter le choix de la méthode d'essai, une représentation des diverses procédures par un diagramme est donnée à la page 14.

Pour rendre l'usage de cette publication plus facile, un texte complet sans référence nécessitant le report à d'autres paragraphes est indiqué pour chaque procédure d'essai.

Plusieurs paragraphes sont donc identiques, particulièrement dans les essais Aa et Ab.

Un diagramme complet donne, à la page 15, les articles qui sont identiques et ceux qui diffèrent.