

**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**

Troisième édition — Third edition

1966

---

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables  
aux matériels électroniques et à leurs composants**

**Deuxième partie Essais — Essai A Froid**

---

**Basic environmental testing procedures for electronic components and  
electronic equipment**

**Part 2 Tests — Test A Cold**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2-11:1966

**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**

Troisième édition — Third edition

1966

---

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables  
aux matériels électroniques et à leurs composants**

**Deuxième partie Essais — Essai A Froid**

---

**Basic environmental testing procedures for electronic components and  
electronic equipment**

**Part 2 Tests — Test A Cold**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

|                                                                         | Pages |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| PRÉAMBULE                                                               | 4     |
| PRÉFACE                                                                 | 4     |
| Articles                                                                |       |
| SECTION UN — ESSAI Aa ESSAI DE FROID POUR COMPOSANTS<br>ÉLECTRONIQUES   |       |
| 1 Objet                                                                 | 6     |
| 2 Mesures initiales                                                     | 6     |
| 3 Epreuve                                                               | 6     |
| 4 Reprise                                                               | 6     |
| 5 Mesures finales                                                       | 8     |
| 6 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière    | 8     |
| SECTION DEUX — ESSAI Ab: ESSAI DE FROID POUR MATÉRIELS<br>ÉLECTRONIQUES |       |
| 7 Objet                                                                 | 8     |
| 8 Mesures initiales                                                     | 8     |
| 9 Chambre d'essai                                                       | 8     |
| 10 Epreuve de stockage à basse température                              | 10    |
| 11 Epreuve de fonctionnement à basse température                        | 10    |
| 12 Reprise                                                              | 12    |
| 13 Mesures finales                                                      | 12    |
| 14 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière   | 12    |

---

## CONTENTS

|          | Page |
|----------|------|
| FOREWORD | 5    |
| PREFACE  | 5    |

### Clause

#### SECTION ONE — TEST Aa COLD FOR ELECTRONIC COMPONENTS

|                                                                               |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 Object                                                                      | 7 |
| 2 Initial measurements                                                        | 7 |
| 3 Conditioning                                                                | 7 |
| 4 Recovery                                                                    | 7 |
| 5 Final measurements                                                          | 9 |
| 6 Summary of details which may need to be given by the relevant specification | 9 |

#### SECTION TWO — TEST Ab COLD FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7 Object                                                                       | 9  |
| 8 Initial measurements                                                         | 9  |
| 9 Chamber                                                                      | 9  |
| 10 Conditioning for storage at low temperature                                 | 11 |
| 11 Conditioning for operation at low temperature                               | 11 |
| 12 Recovery                                                                    | 13 |
| 13 Final measurements                                                          | 13 |
| 14 Summary of details which may need to be given by the relevant specification | 13 |

---

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES  
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE APPLICABLES AUX MATÉRIELS  
ÉLECTRONIQUES ET A LEURS COMPOSANTS**

**Deuxième partie : Essais — Essai A : Froid**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 50B Essais climatiques, du Comité d'Etudes N° 50 de la C E I Essais climatiques et mécaniques, sur la base des travaux précédents réalisés par les Sous-Comités 40-5 et 12-7 portant sur les essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables respectivement aux composants et aux matériels

La présente édition se compose de l'essai original, Essai A Froid pour composants électroniques auquel furent ajoutés les articles approuvés concernant la reprise Elle comprend, en outre, l'essai de froid pour les matériels électroniques

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à la Nouvelle-Delhi en 1960 et à Londres en 1961 A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1962 Des modifications furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en octobre 1963

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

|                       |                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| Afrique du Sud        | Japon                                         |
| Allemagne             | Norvège                                       |
| Belgique              | Pays-Bas                                      |
| Canada                | Royaume-Uni                                   |
| Corée (République de) | Suède                                         |
| Danemark              | Suisse                                        |
| Etats-Unis d'Amérique | Tchécoslovaquie                               |
| France                | Union des Républiques Socialistes Soviétiques |
| Italie                | Yougoslavie                                   |

Cette recommandation doit être utilisée conjointement avec la Publication 68-1 de la C E I Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants, Première partie Généralités

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC  
COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT**

**Part 2 : Tests — Test A : Cold**

---

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end

PREFACE

This Recommendation was prepared by Sub-Committee 50B, Climatic Tests, of I E C Technical Committee No 50, Environmental Testing, on the basis of earlier work by Sub-Committees 40-5 and 12-7 covering environmental testing procedures for components and for equipments respectively

The present edition consists of the original Test A - Cold for electronic components, to which has been added the agreed addition to the recovery clause. It furthermore consists of the cold test for electronic equipment

Drafts were discussed during the meetings held in New Delhi in 1960 and in London in 1961. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1962. Amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1963

The following countries voted explicitly in favour of publication

|                     |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Belgium             | Netherlands                         |
| Canada              | Norway                              |
| Czechoslovakia      | South Africa                        |
| Denmark             | Sweden                              |
| France              | Switzerland                         |
| Germany             | Union of Soviet Socialist Republics |
| Italy               | United Kingdom                      |
| Japan               | United States of America            |
| Korea (Republic of) | Yugoslavia                          |

This Recommendation should be read in conjunction with I E C Publication 68-1, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment, Part 1, General

---

# ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE APPLICABLES AUX MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES ET A LEURS COMPOSANTS

## Deuxième partie : Essais — Essai A : Froid

### SECTION UN — ESSAI Aa ESSAI DE FROID POUR COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

#### 1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'un composant à être utilisé à la basse température correspondant à sa catégorie en observant les effets produits par cette basse température sur le composant

#### 2 Mesures initiales

Les composants sont soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

#### 3 Epreuve

- 3.1 La chambre utilisée pour cet essai doit pouvoir maintenir, en tous les points où les composants sont placés, la température requise par la spécification particulière, avec une tolérance de  $\pm 3^\circ\text{C}$ , prise parmi les suivantes

—  $65^\circ\text{C}$   
—  $55^\circ\text{C}$   
—  $40^\circ\text{C}$   
—  $25^\circ\text{C}$   
—  $10^\circ\text{C}$

- 3.2 Les composants sont introduits dans la chambre dont l'atmosphère est à la température correspondant au degré de sévérité et y sont maintenus pendant 2 heures (voir article 6 d))

- 3.3 Si spécifié, les composants sont mis en fonctionnement pendant la durée de l'épreuve

- 3.4 Pendant qu'ils sont encore à basse température, les composants sont soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

#### 4 Reprise

- 4.1 A la fin de la période indiquée au paragraphe 3.2, les composants sont retirés de la chambre

- 4.2 Les composants sont maintenus dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à 1 heure, ni supérieure à 2 heures

*Note* — Si l'on présume que le composant peut ne pas fonctionner normalement pendant la variation de température entre la basse température et la température normale, le fonctionnement du composant peut être observé continuellement pendant la période de refroidissement et celle de la reprise

# BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT

## Part 2 : Tests — Test A : Cold

### SECTION ONE — TEST Aa COLD FOR ELECTRONIC COMPONENTS

#### 1 Object

To determine the suitability of a component for use at the low temperature appropriate to its category by observation of the effects of that low temperature on it

#### 2 Initial measurements

The components shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

#### 3 Conditioning

- 3.1 The chamber used for this test shall be capable of maintaining, in any region where the components are placed, the following temperatures with a tolerance of  $\pm 3^\circ\text{C}$ , as required by the relevant specification

—  $65^\circ\text{C}$   
—  $55^\circ\text{C}$   
—  $40^\circ\text{C}$   
—  $25^\circ\text{C}$   
—  $10^\circ\text{C}$

- 3.2 The components shall be introduced into the chamber, the atmosphere of which is at the temperature appropriate to the degree of severity and shall remain there for 2 hours (See Clause 6d))
- 3.3 If required, the components shall be under load during this conditioning
- 3.4 While still at low temperature, the components shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

#### 4 Recovery

- 4.1 At the end of the period specified in Sub-clause 3.2, the components shall be removed from the chamber
- 4.2 The components shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

*Note* — If it is expected that the component may not operate normally during the temperature change between the low temperature and the standard temperature, the operation of the component may be observed continuously during the cooling and recovery periods

- 4 3 Les composants sont secoués à la main pour retirer les gouttelettes d'eau
- 4 4 Les composants sont maintenus dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à 1 heure, ni supérieure à 2 heures

## 5 Mesures finales

Les composants sont soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

## 6 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière

Lorsque cet essai est prescrit dans une spécification particulière, les détails suivants doivent être spécifiés

- a) Procédure de préconditionnement
- b) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- c) Degré de sévérité applicable
- d) Durée de l'épreuve si elle est supérieure à celle du paragraphe 3 2 (spécialement pour les grosses pièces ne pouvant atteindre leur stabilité thermique en 2 heures)
- e) Conditions de fonctionnement des composants en cours d'épreuve
- f) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment de leur exécution
- g) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- h) Toute dérogation aux conditions d'exécution de la reprise

## SECTION DEUX — ESSAI A6 — ESSAI DE FROID POUR MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES

### 7 Objet

Cet essai a pour but de donner une méthode d'essai normalisée pour déterminer l'aptitude d'un matériel à être utilisé et/ou stocké à la basse température correspondant à la sévérité requise

### 8 Mesures initiales

Le matériel doit être examiné visuellement et soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques prescrites par la spécification particulière

### 9 Chambre d'essai

#### 9 1 Température

La chambre utilisée pour cet essai doit être capable de maintenir dans l'espace où le matériel est placé l'une des températures suivantes requises par la spécification particulière

|                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $-65 \pm 3^{\circ}\text{C}$ | $-40 \pm 3^{\circ}\text{C}$ | $-10 \pm 3^{\circ}\text{C}$ |
| $-55 \pm 3^{\circ}\text{C}$ | $-25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ | $+ 5 \pm 3^{\circ}\text{C}$ |

- 4.3 The components shall then be shaken by hand to remove droplets of water
- 4.4 The components shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

**5 Final measurements**

The components shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

**6 Summary of details which may need to be given by the relevant specification**

When this test is included in the relevant specification, the following details shall be specified

- a) Pre-conditioning procedure
- b) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- c) The appropriate severity
- d) The duration of the test where longer than that specified in Sub-clause 3.2 (especially for large components not reaching thermal stability within 2 hours)
- e) Loading during conditioning
- f) Measurements and mechanical checks to be made during the conditioning and the time at which they shall be made
- g) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- h) Any deviations from the procedure for recovery

**SECTION TWO — TEST A6 COLD FOR ELECTRONIC EQUIPMENT**

**7 Object**

To provide a standard test procedure to determine the suitability of the equipment to be used and/or stored at the low temperature appropriate to the required severity

**8 Initial measurements**

The equipment shall be visually inspected and shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

**9 Chamber**

**9.1 Temperature**

The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the equipment is placed any of the following temperatures as required by the relevant specification

|                                     |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| $-65 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $-40 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $-10 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| $-55 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $-25 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $+ 5 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ |

## 9.2 Construction

La température à l'intérieur de la chambre doit être commandée par un dispositif thermosensible situé convenablement dans l'espace de travail

On doit s'assurer, dans tous les cas, que les conditions existant en tout point de l'espace de travail sont homogènes et aussi voisines que possible de celles existant au voisinage immédiat du dispositif thermosensible signalé plus haut. L'air contenu dans la chambre doit, à cet effet, être continuellement brassé

On doit avoir soin d'éviter que toute dissipation de chaleur produite par le matériel en essai n'influe d'une manière appréciable sur les conditions atmosphériques à l'intérieur de la chambre

### 10 Epreuve de stockage à basse température

10.1 Le matériel est soumis à l'épreuve non emballé et dans les conditions « prêt à fonctionner » hors-tension

10.2 Le matériel en essai, étant à la température ambiante du laboratoire, est introduit dans la chambre, elle-même à cette température

*Note* — L'insertion du matériel dans la chambre alors que cette dernière se trouve dans les conditions de basse température prescrites n'est autorisée que si la spécification particulière le requiert spécifiquement

10.3 La température à l'intérieur de la chambre est alors ajustée à la valeur spécifiée. La variation de température ne doit pas être supérieure à 1 °C par minute, cette variation étant comptée pour des intervalles moyens ne dépassant pas 5 minutes

10.4 Le matériel reste exposé dans ces conditions pendant 16 ou 72 heures, temps compté à partir du moment où l'équilibre thermique a été atteint. La spécification particulière peut néanmoins prescrire une autre durée d'exposition spécifique

10.5 A la fin de la période d'exposition à basse température, l'appareil doit

- a) soit être soumis à la procédure de reprise spécifiée dans l'article 12,
- b) soit rester dans la chambre pour être soumis à l'épreuve de fonctionnement à basse température, paragraphe 11.3

### 11 Epreuve de fonctionnement à basse température

11.1 Le matériel est soumis à l'épreuve non emballé et dans les conditions « prêt à fonctionner » hors-tension

11.2 Le matériel en essai, étant à la température ambiante du laboratoire, est introduit dans la chambre, elle-même à cette température

*Note* — L'insertion du matériel dans la chambre, alors que cette dernière se trouve dans les conditions de basse température n'est autorisée que si la spécification particulière le requiert spécifiquement

11.3 La température à l'intérieur de la chambre est alors ajustée à la valeur spécifiée. La variation de température ne doit pas être supérieure à 1 °C par minute, cette variation étant comptée pour des intervalles moyens ne dépassant pas 5 minutes

11.4 Le matériel est exposé aux conditions de basse température jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint

## 9.2 Construction

The temperature in the chamber shall be controlled by a temperature sensing device suitably located in the working space

In any case, care shall be taken to ensure that the conditions prevailing at any point in the working space of the chamber are homogeneous and are as near as possible to those prevailing in the immediate vicinity of the above mentioned temperature sensing device. The air in the chamber shall therefore be continuously agitated

Care shall be taken that any heat dissipation of the equipment under test shall not appreciably influence conditions within the chamber

## 10 Conditioning for storage at low temperature

10.1 The equipment shall be subjected to the test in the unpacked and switched-off “ready for use” condition

10.2 The equipment under test, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be introduced into the chamber, the latter also being at that temperature

*Note* — Insertion of the equipment while the chamber is at low temperature conditions shall be permitted only if specifically called for in the relevant specification

10.3 The temperature within the chamber shall then be adjusted to the specified value. The rate of change of temperature shall not exceed 1 °C per minute, averaged over a period of not more than 5 minutes

10.4 When temperature equilibrium has been reached, the equipment shall be exposed to these conditions for either 16 or 72 hours, unless some other specific period is called for in the relevant specification

10.5 At the end of this period, the equipment shall either

- a) be subjected to the recovery procedure specified in Clause 12 or,
- b) remain in the chamber for conditioning for operation at low temperature beginning with Sub-clause 11.3

## 11 Conditioning for operation at low temperature

11.1 The equipment shall be subjected to the test in the unpacked and switched-off “ready for use” condition

11.2 The equipment under test, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be introduced into the chamber, the latter also being at that temperature

*Note* — Insertion of the equipment while the chamber is at low temperature conditions shall be permitted only if specifically called for in the relevant specification

11.3 The temperature within the chamber shall then be adjusted to the specified value. The rate of change of temperature shall not exceed 1 °C per minute, averaged over a period of not more than 5 minutes

11.4 The equipment shall be exposed to the low temperature conditions until its temperature reaches equilibrium

11 5 Le matériel est alors mis sous tension et soumis aux vérifications permettant de s'assurer qu'il est capable de fonctionner. Puis le matériel est mis hors tension. Le matériel reste alors exposé aux conditions de basse température pour une période supplémentaire de 2 heures.

11 6 A la fin de cette période, le matériel étant encore à basse température est, si possible, examiné visuellement puis mis sous tension jusqu'à ce qu'un fonctionnement stable soit atteint.

Le matériel est alors soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière.

Le matériel est alors mis hors tension.

## 12 Reprise

12 1 A la fin de l'épreuve prescrite à l'article 10 ou à l'article 11 suivant le cas, le matériel reste dans la chambre et la température est alors élevée jusqu'à une valeur comprise dans les limites de celles des conditions atmosphériques normales d'essai.

Le matériel reste dans la chambre jusqu'à ce qu'il soit dégivé.

*Note* — Le retrait du matériel de la chambre alors que cette dernière se trouve dans les conditions de basse température n'est autorisé que si la spécification particulière le requiert spécifiquement.

12 2 Le matériel est alors si possible secoué à la main pour retirer les gouttelettes d'eau. Sinon, un courant d'air à la température du laboratoire lui est appliqué pendant un court instant.

12 3 Le matériel est alors soumis aux conditions atmosphériques normales d'essai pendant un temps tel que l'équilibre thermique soit atteint. La spécification particulière peut néanmoins prescrire une durée de reprise spécifique pour un type de matériel donné.

12 4 Si l'on s'attend à ce que le matériel puisse ne pas fonctionner normalement pendant la variation de température entre la basse température et la température normale, le matériel peut rester sous tension et son fonctionnement peut être vérifié pendant la durée de reprise.

## 13 Mesures finales

Le matériel doit être examiné visuellement et soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques prescrites par la spécification particulière.

## 14 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière

Lorsque cet essai est requis, la spécification particulière doit stipuler la ou les procédures d'essai applicables : stockage, fonctionnement ou stockage suivi de fonctionnement.

Les détails suivants doivent être spécifiés pour chacune de ces trois procédures d'essai :

### 14 1 Stockage

- a) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- b) Température d'essai
- c) Durée de l'épreuve
- d) Durée de la reprise, si applicable
- e) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après reprise
- f) Toutes dérogations agréées par le client et le fournisseur