

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 68-2-2

Troisième édition — Third edition

1966

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

Deuxième partie Essais — Essai B. Chaleur sèche

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

Part 2 Tests — Test B Dry heat



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 60068-2-21:1966

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 68-2-2

Troisième édition — Third edition

1966

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

Deuxième partie Essais — Essai B Chaleur sèche

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

Part 2 Tests — Test B Dry heat



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 Ba CHALEUR SÈCHE POUR COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	
1 Objet	6
2 Mesures initiales	6
3 Epreuve	6
4 Reprise	8
5 Mesures finales	8
6 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière	8
SECTION DEUX — ESSAI Bb CHALEUR SÈCHE POUR MATÉRIELS ÉLECTRONIQUES	
7 Objet	8
8 Mesures initiales	8
9 Chambre d'essai	8
10 Epreuve de stockage à haute température	10
11 Epreuve de fonctionnement à haute 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 Ba DRY HEAT FOR ELECTRONIC COMPONENTS

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

SECTION TWO — TEST Bb DRY HEAT FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

7 Object	9
8 Initial measurements	9
9 Chamber	9
10 Conditioning for storage at high temperature	11
11 Conditioning for operation at high 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 B : Chaleur sèche

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 B Chaleur sèche pour composants électroniques, auquel furent ajoutés les conditions requises pour les températures de plus de 200 °C et les articles concernant la reprise. Elle comprend, en outre, l'essai de chaleur sèche pour les matériels électroniques

Des projets furent discutés au cours 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 juillet 1963.

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

Afrique du Sud	Norvège
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Hongrie	Turquie
Inde	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie
Japon	

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 B : Dry heat

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 B : Dry heat for electronic components, to which has been added the agreed requirements for temperatures above 200 °C and the agreed addition to the recovery clause. It furthermore consists of the dry heat 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 July 1963.

The following countries voted explicitly in favour of publication

Belgium	Norway
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
India	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia
Netherlands	

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 B : Chaleur sèche

SECTION UN — ESSAI Ba: CHALEUR SÈCHE POUR COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'un composant à être utilisé ou stocké à la haute température correspondant à sa catégorie en observant les effets produits par cette haute 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 $\pm 2^\circ\text{C}$, prise parmi les suivantes

+ 200 °C
+ 155 °C
+ 125 °C
+ 100 °C
+ 85 °C
+ 70 °C
+ 55 °C
+ 40 °C

Note — En l'absence d'autres considérations, les températures supérieures à 200 °C et allant jusqu'à 1 000 °C devraient être choisies de préférence parmi les valeurs suivantes: 250 °C, 315 °C, 400 °C, 500 °C, 630 °C, 800 °C et 1 000 °C

La chambre sera construite de façon qu'aucun des points où les composants sont placés ne soit chauffé par rayonnement direct

- 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 16 heures
- 3.3 Si spécifié, les composants sont mis en fonctionnement pendant la durée de l'épreuve
- 3.4 Pendant qu'ils sont encore à haute température, les composants sont soumis aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2 : Tests — Test B : Dry heat

SECTION ONE — TEST Ba: DRY HEAT FOR ELECTRONIC COMPONENTS

1 Object

To determine the suitability of a component for use or storage at the high temperature appropriate to its category by observation of the effects of that high 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 $\pm 2^\circ\text{C}$, as required by the relevant specification:

+ 200 °C
+ 155 °C
+ 125 °C
+ 100 °C
+ 85 °C
+ 70 °C
+ 55 °C
+ 40 °C

Note — In the absence of other considerations, temperatures above 200 °C and up to 1 000 °C should preferably be chosen from the following values: 250 °C, 315 °C, 400 °C, 500 °C, 630 °C, 800 °C, 1 000 °C

The chamber shall be so constructed that in no region where the components are placed shall they be subjected to direct radiation from the heating elements of the chamber

- 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 16 hours
- 3 3 If required, the components shall be under load during this conditioning
- 3 4 While still at high temperature, the components shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

4 Reprise

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

4.2 Ils 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 haute température et la température normale, le fonctionnement du composant peut être observé continuellement pendant la période de reprise

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 différente de celle du paragraphe 3.2
- 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 Bb CHALEUR SÈCHE 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 haute 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 et humidité relative

La chambre utilisée pour cet essai doit être capable de maintenir dans l'espace où le matériel est placé

a) L'une des températures suivantes requise par la spécification particulière

200 ± 5 °C	100 ± 3 °C	55 ± 3 °C
155 ± 5 °C	85 ± 3 °C	40 ± 3 °C
125 ± 5 °C	70 ± 3 °C	30 ± 3 °C

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 components may not operate normally during the temperature change between the high temperature and the standard temperature, the components may remain switched on and be measured continuously during the recovery period

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 if different from Sub-clause 3.2
- 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 Bb DRY HEAT 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 high 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 and relative humidity*

The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the equipment is placed:

- a) Any of the following temperatures as required by the relevant specification

200 ± 5 °C	100 ± 3 °C	55 ± 3 °C
155 ± 5 °C	85 ± 3 °C	40 ± 3 °C
125 ± 5 °C	70 ± 3 °C	30 ± 3 °C

- b) Une humidité absolue ne dépassant pas 20 g de vapeur d'eau par mètre cube d'air (correspondant approximativement à 50 % d'humidité relative à 35 °C)

9.2 Construction

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

On doit s'assurer, dans tous les cas, que les conditions existantes en tout point de l'espace de travail sont homogènes et aussi voisines que possible de celles existantes au voisinage immédiat du dispositif thermostatique signalé plus haut. L'air contenu dans la chambre doit donc être continuellement brassé mais pas trop fort de façon à ne pas provoquer un refroidissement indu du matériel

Le matériel en essai ne doit pas être soumis au rayonnement direct des éléments chauffants de la chambre

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 Épreuve de stockage à haute 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 haute 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 96 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 haute température, le matériel 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 haute température, paragraphe 11.3

11 Épreuve de fonctionnement à haute 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 haute 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

- b) An absolute humidity not exceeding 20 g of water vapour per cubic metre of air (corresponding approximately to 50% relative humidity at 35 °C)

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, but not so vigorously as to cause undue cooling of the equipment

The equipment under test shall not be subjected to direct radiation from the heating elements of the chamber

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 high 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 high 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 96 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 high temperature beginning with Sub-clause 11.3

11 Conditioning for operation at high 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 high 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 Le matériel est exposé aux conditions de haute température jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint
- 11 5 Le matériel est mis sous tension et soumis aux vérifications permettant de s'assurer qu'il est capable de fonctionner
- 11 6 Le matériel reste alors en fonctionnement, compte tenu du cycle de fonctionnement spécifié et exposé à haute température pendant la période prescrite par la spécification particulière. Cette période ne doit pas être inférieure à 2 heures. Tout dispositif de refroidissement normalement utilisé en service réel, doit être utilisé pendant cette période de l'essai
- 11 7 A la fin de cette période, le matériel, étant encore à haute température, est soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière et, si possible, examiné visuellement

L'appareil 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 progressivement abaissée jusqu'à une valeur comprise dans les limites des conditions atmosphériques normales d'essai. La variation de température ne doit pas dépasser 1 °C par minute, cette variation étant comptée pour des intervalles moyens ne dépassant pas 5 minutes

Le matériel reste dans la chambre jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint

La spécification particulière peut néanmoins prescrire une durée de reprise spécifique pour un type de matériel donné

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

- 12 2 Si l'on s'attend à ce que le matériel puisse ne pas fonctionner normalement pendant la variation de température entre la haute 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, si elle est différente de 96 heures
- 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