

Commission Electrotechnique Internationale
(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation - ISO)

International Electrotechnical Commission
(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
DES PIÈCES DÉTACHÉES**

(Première édition)

**BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL
ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE
FOR COMPONENTS**

(First edition)



Publiée par le
Bureau Central de la C E I
Genève (Suisse)
1954

Droits de reproduction réservés

Published by the
Central Office of the I E C
Geneva (Switzerland)
1954

Copyright All rights reserved

Publication 68 (1954)

Première édition

AMENDMENTS

Publication 68 (1954)

First Edition

AMENDMENTS

[illegible]

Commission Electrotechnique Internationale
(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation - ISO)

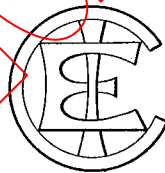
International Electrotechnical Commission
(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
DES PIÈCES DÉTACHÉES**

(Première édition)

**BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL
ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE
FOR COMPONENTS**

(First edition)



Publiée par le
Bureau Central de la C E I
Genève (Suisse)
1954

Droits de reproduction réservés

Published by the
Central Office of the I E C
Geneva (Switzerland)
1954

Copyright All rights reserved

Publication 68

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
<i>Articles</i>	
1 Domaine d'application	8
2 Objet	8
3. Tableau des essais et des conditions de sévérité	8
4 Description des essais simples:	
4 1 Essai A: Froid sec	12
4 2 Essai B: Chaleur sèche	14
4 3 Essai C: Chaleur humide (essai de longue durée)	16
4 4 Essai D Chaleur humide (essai accéléré)	16
4 5 Essai E Secousses	18
4 6 Essai F: Vibrations (recherche des fréquences de résonance)	18
4 7 Essai G: Vibrations (essai de fatigue)	18
4 8 Essai H: Stockage	20
4 9 Essai J: Moisissures	20
4 10 Essai K Brouillard salin	22
4 11 Essai L Poussières	24
4 12 Essai M: Basse pression atmosphérique	24
4 13 Essai N: Variations rapides de température	26
4 14 Essai P: Immersion	28
5 Description des essais combinés	
5 1 Essai AE: Froid sec avec secousses	28
5 2 Essai BE Chaleur sèche avec secousses	30
<i>ANNEXES:</i>	
1 Obtention d'une humidité relative de 75 %	32
2 Table à secousses	34
3 Préparation de la suspension aqueuse pour l'essai aux moisissures	44
4 Chambre d'essai au brouillard salin	46
5 Dispositif de mesure de la concentration en poussières	49
6 Récipient calorifugé	50

NOTE

Dans le présent fascicule, le texte des prescriptions proprement dites est imprimé en caractères romains ordinaires,

les modalités d'essais sont imprimées en caractères italiques ,

les commentaires sont imprimés en petits caractères romains

INDEX

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
 <i>Clause</i>	
1 Scope	9
2 Object	9
3 Outline of tests and degrees of severity	9
4 Description of the single tests:	
4 1 Test A: Dry cold	13
4 2 Test B Dry heat	15
4 3 Test C: Damp heat (long term exposure)	17
4 4 Test D Damp heat (accelerated)	17
4 5 Test E: Bumping	19
4 6 Test F Vibration (resonance search)	19
4 7 Test G: Vibration (fatigue)	19
4 8 Test H: Storage	21
4 9 Test J: Mould growth	21
4 10 Test K: Salt mist	23
4 11 Test L: Dust	25
4 12 Test M: Low air pressure	25
4 13 Test N Rapid change of temperature	27
4 14 Test P: Immersion	29
5 Description of combined tests:	
5 1 Test AE Dry cold, including bumping	29
5 2 Test BE: Dry heat, including bumping	31
 APPENDICES:	
1 Method of achieving a relative humidity of 75%	33
2 Bumping machine	35
3 Preparation of aqueous suspension for mould growth test	45
4 Test chamber for salt mist	47
5 Device for measuring dust concentration	49
6 Lagged container	51

NOTE

In this publication the requirements proper are printed in roman type,
test specifications are printed in italic type ,
 explanatory matter is printed in smaller roman type

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE DES PIÈCES DÉTACHÉES

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 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 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

Quand le Comité d'Etudes n° 12 « Radiocommunications » reprit ses travaux après la deuxième guerre mondiale, il fut décidé à Stockholm, en 1948, qu'un sous-comité spécial traiterait des pièces détachées. L'opinion de ce sous-comité fut qu'il fallait, en premier lieu, envisager la préparation d'un document général sur les essais climatiques et de robustesse mécanique.

Au cours de la réunion de Paris, en 1950, le plan général du document fut discuté, et de nouveaux projets furent examinés en 1951 à Estoril et à Montreux.

Le document fut ensuite soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois, et les Comités nationaux des pays suivants votèrent en faveur de sa publication :

Danemark	Norvège
Etats-Unis	Pays-Bas
France	Royaume-Uni
Inde	Suède
Italie	Suisse

Le document fut l'objet d'une dernière discussion à Scheveningen, en 1952, et quelques modifications furent alors adoptées. Ces modifications furent adressées aux comités nationaux, ces derniers devant communiquer leur opinion dans un délai de deux mois. La France, l'Allemagne, la Norvège et la Suisse, en acceptant ce document, ont soumis de nouveaux commentaires sur les essais au brouillard salin et aux moisissures. Il est en conséquence possible que quelques aménagements à l'un de ces essais, ou aux deux, soient apportés.

BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS

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 recognised 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

When Technical Committee No 12 "Radio-communication" restarted its work after World War II, it was decided at Stockholm in 1948 that a special sub-committee would deal with components

This sub-committee was of the opinion that the preparation of a general document for climatic and mechanical robustness tests should be the first consideration

During the meeting at Paris in 1950 the general layout of the document was discussed and in 1951 new drafts were taken into consideration at Estoril and Montreux

The document was then submitted for approval under the Six Months' Rule and the National Committees of the following countries voted in favour of its publication:—

Denmark	Norway
France	Sweden
India	Switzerland
Italy	United Kingdom
Netherlands	U S A

The document was finally discussed at Scheveningen in 1952. Some amendments were made and these amendments were circulated to the National Committees under the Two Months' Procedure. France, Germany, Norway and Switzerland, in accepting this document, made further comments on the salt mist and mould growth tests and it is possible that amendments to one or both of these tests may be made

Il fut décidé à Scheveningen que seules les méthodes générales d'essai seraient décrites dans le document lui-même, des exemples d'appareillage d'essai étant donnés en annexe

D'autres appareils pourront être utilisés, pour autant qu'ils soient conformes aux prescriptions du présent document

Dans certains pays, il peut ne pas être possible d'effectuer les essais de production dans les conditions normales d'essai. Lorsqu'il en sera ainsi, les essais devront être faits dans l'atmosphère normale de l'usine ou du laboratoire

Une annexe au sujet d'une classification générale en groupes des pièces détachées est à l'étude

Withdrawn

It was decided at Scheveningen that in the document itself only the general test procedure should be specified and that examples of test apparatus should be given in appendices

Other test apparatus may be used as far as it is in accordance with the requirements of this document

In certain countries it may not be possible to carry out production tests under the standard conditions for testing. When this happens the tests should be conducted in the normal ambient atmosphere of the factory or laboratory

An appendix concerning a general classification into groups for components is under consideration

Withdrawn

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE DES PIÈCES DÉTACHÉES

1 DOMAINE D'APPLICATION

La présente publication décrit les essais généraux normalisés, climatiques et mécaniques, des pièces détachées pour les matériels de radiocommunications et pour les dispositifs électroniques basés sur des techniques analogues en vue de déterminer leur aptitude au fonctionnement dans des conditions d'emploi variées. Les autres essais, propres à chaque type de pièce détachée, sont décrits dans les spécifications particulières des pièces détachées.

2 OBJET

Ces essais fondamentaux sont destinés à fournir des renseignements sur les propriétés des pièces détachées en ce qui concerne:

- 1 leur aptitude à fonctionner dans des conditions extrêmes de température, de pression ou d'humidité, ces conditions étant prises séparément ou en combinaison,
- 2 leur robustesse mécanique

Afin de définir la qualité d'une pièce détachée à l'égard des propriétés indiquées ci-dessus, différentes conditions de sévérité sont prévues pour un certain nombre d'essais. Le degré de sévérité est obtenu en faisant varier la durée d'essai, l'humidité, ou d'autres facteurs déterminants, pris séparément ou en combinaison.

La présente publication doit être utilisée conjointement avec la spécification particulière de la pièce détachée, qui définit les essais à réaliser ainsi que leur degré de sévérité et les limites auxquelles doivent satisfaire les pièces. La spécification particulière décrit également les méthodes spéciales d'essai éventuellement requises.

3 1 TABLEAU DES ESSAIS ET DES CONDITIONS DE SÉVÉRITÉ

Dans la présente publication, les essais simples sont désignés par les lettres A, B, etc., les conditions de sévérité par les chiffres IV, V, VI et VII, le degré IV étant le plus sévère. Les essais combinés sont indiqués par le groupement des lettres caractéristiques de chaque essai de la combinaison, par exemple AE signifie Froid sec (A) avec secousses (E).

BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS

1 SCOPE

This publication describes standard general procedure for climatic and mechanical robustness tests, designed to assess the durability, under various conditions of use, of components for radio-communication equipment, including electronic devices employing similar techniques. Other tests, specific to the individual types of component are included in the relevant component specifications.

2 OBJECT

These basic testing procedures are designed to provide information on the following properties of components:

- 1 ability to operate under extremes of temperature, pressure or humidity, or certain combinations of these conditions;
- 2 mechanical robustness

To cover the variety of performance of different components under the tests laid down some of the tests have a number of degrees of severity. These different degrees of severity are obtained by varying the time, the humidity or some other determining factor separately or in combination.

This publication shall be used in conjunction with the relevant component specification which will define the tests to be used, the required degrees of severity for each of them and the permissible performance limits. The relevant specification will also specify any special procedure which may be required.

3 1 OUTLINE OF TESTS AND DEGREES OF SEVERITY

The single tests are indicated A, B, etc., whilst the degrees of severity are numbered IV, V, VI and VII, condition IV being the most severe. Combined tests are indicated by the letters of each of the tests of the combination, e.g. AE means Dry cold (A), including bumping (E).

Art. 3 1.

Essais	Conditions de sévérité
<i>Essais simples</i>	
A Froid sec	IV — 55° C
	V — 40° C
	VI — 25° C
	VII — 10° C
B Chaleur sèche	IV 100° C
	V 85° C
	VI 70° C
	VII 55° C
C Chaleur humide (essai de longue durée)	IV 35° C
	HR 95 % à 100 %
	Durée: 84 jours
	V 35° C
	HR 95 % à 100 %
	Durée: 28 jours
	VI 35° C
	HR 95 % à 100 %
	Durée: 7 jours
	VII 30° C
	HR 85 % à 90 %
	Durée: 28 jours
D Chaleur humide (essai accéléré)	IV 55° C
	HR 95 % à 100 %
	6 cycles de 24 heures
	V 55° C
	HR 95 % à 100 %
	2 cycles de 24 heures
	VI 55° C
	HR 95 % à 100 %
	1 cycle de 24 heures
E Secousses	IV Accélération: 50 g
	Nombre total des secousses: 10 000
	V Accélération 35 g
	Nombre total des secousses: 10 000
	VI Accélération: 25 g
	Nombre total des secousses: 10 000
	VII Accélération: 15 g
	Nombre total des secousses 10 000
F Vibrations (recherches des fréquences de résonance)	Cet essai est encore à l'étude
G Vibrations (essai de fatigue)	Cet essai est encore à l'étude
H Stockage	
J Moisissures	

Tests	Degrees of severity
<i>Single tests</i>	
A Dry cold	IV — 55° C V — 40° C VI — 25° C VII — 10° C
B Dry heat	IV 100° C V 85° C VI 70° C VII 55° C
C Damp heat (long term exposure)	IV 35° C RH 95% to 100% Duration: 84 days V 35° C RH 95% to 100% Duration: 28 days VI 35° C RH 95% to 100% Duration: 7 days VII 30° C RH 85% to 90% Duration: 28 days
D Damp heat (accelerated)	IV 55° C RH 95% to 100% 6 cycles of 24 hours V 55° C RH 95% to 100% 2 cycles of 24 hours VI 55° C RH 95% to 100% 1 cycle of 24 hours
E Bumping	IV Acceleration: 50 g Total number of bumps: 10 000 V Acceleration: 35 g Total number of bumps: 10 000 VI Acceleration: 25 g Total number of bumps: 10 000 VII Acceleration: 15 g Total number of bumps: 10 000
F Vibration (resonance search)	This test is still under consideration
G Vibration (fatigue)	This test is still under consideration
H Storage	
J Mould growth	

Art. 3 1 - 4 1 1

Essais	Conditions de sévérité
<i>Essais simples</i> K Brouillard salin L Poussières M Basse pression atmosphérique N Variations rapides de température P Immersion	IV Durée: 28 jours V Durée 3 jours IV 85 mb (64 mm Hg) V 300 mb (225 mm Hg)
<i>Essais combinés</i> AE Froid sec, avec secousses BE Chaleur sèche, avec secousses	Essai A et essai E avec nombre total de secousses ramené à 1 000 Essai B et essai E avec nombre total de secousses ramené à 1 000

Note 1 Si pour un essai il n'est pas indiqué d'exigences pour la température, l'humidité relative (RH) ou la pression, elles correspondront aux limites données sous « Conditions atmosphériques normales d'essai »

Note 2 Les indications I, II et III sont réservées pour des classes de qualité supérieure

3 2 CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES NORMALES D'ESSAI

Température $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Humidité relative: 45 % à 75 %

Pression atmosphérique 930 à 1 060 mb (700 à 800 mm de Hg)

Note 1 Lorsque les conditions atmosphériques normales d'essai n'auront pu être respectées, le procès-verbal des essais en mentionnera les conditions réelles

Note 2 La température et l'humidité devront rester pratiquement constantes au cours de tous les essais effectués dans les conditions atmosphériques normales d'essai

3 3 CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES NORMALES DE REPRISE

Température: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Humidité relative: $75\% \pm 2\%$

Pression atmosphérique: 930 à 1 060 mb

Note Une méthode permettant d'obtenir une humidité relative de 75 % est décrite à l'annexe 1

4 DESCRIPTION DES ESSAIS SIMPLES

4 1 ESSAI A: FROID SEC

4 1 1 Chambre d'essai

La chambre utilisée pour cet essai doit pouvoir maintenir en tous les points où les pièces détachées peuvent être placées une température de -55°C , -40°C , -25°C ou -10°C avec une approximation de $\pm 3^{\circ}\text{C}$, selon ce qui sera prévu par la spécification particulière

Tests	Degrees of severity
<i>Single tests</i> K Salt mist L Dust M Low air pressure N Rapid change of temperature P Immersion	IV Duration 28 days V Duration: 3 days IV 85 mbar (64 mm Hg) V 300 mbar (225 mm Hg)
<i>Combined tests</i> AE Dry cold, including bumping BE Dry heat, including bumping	Test A and test E with total number of bumps reduced to 1 000 Test B and test E with total number of bumps reduced to 1 000

Note 1 If in any test no requirements are given for the temperature relative humidity (RH) or pressure, these shall correspond with the limits given under "Standard atmospheric conditions for testing"

Note 2 The indications I, II and III are reserved for higher degrees of severity

3 2 STANDARD ATMOSPHERIC CONDITIONS FOR TESTING

Temperature: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Relative humidity: 45% to 75%

Air pressure 930 to 1 060 mbar (700 to 800 mm Hg)

Note 1 Where it is impracticable to carry out tests under the standard atmospheric conditions for testing, a note to this effect, stating the actual conditions of test, shall be added to the test report

Note 2 The temperature and humidity shall be substantially constant during all tests under standard atmospheric conditions for testing

3 3 STANDARD ATMOSPHERIC CONDITIONS FOR RECOVERY

Temperature: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Relative humidity: $75\% \pm 2\%$

Air pressure: 930 to 1 060 mbar

Note : A suitable method of achieving a relative humidity of 75% is described in appendix 1

4 DESCRIPTION OF THE SINGLE TESTS

4 1 TEST A: DRY COLD

4 1 1 Test chamber

The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the components may be placed a temperature of -55°C , -40°C , -25°C or -10°C , with a tolerance of $\pm 3^{\circ}\text{C}$, as may be required by the relevant specification

Art 4 1 2 - 4 2 4

4 1 2 *Durée de séjour dans la chambre*

- 4 1 2 1 Les pièces détachées seront introduites dans la chambre décrite à l'article 4 1 1 à la température correspondant au degré de sévérité et y seront maintenues pendant 6 heures, sauf prescription contraire de la spécification particulière
- 4 1 2 2 Pendant qu'elles sont encore à cette température, les pièces détachées devront subir les essais prescrits dans la spécification particulière

4 1 3 *Reprise*

- 4 1 3 1 A la fin de la période indiquée à l'article 4 1 2 1, les pièces détachées seront retirées de la chambre
- 4 1 3 2 Elles seront alors soumises aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant 1 heure, sauf prescription contraire de la spécification particulière
- 4 1 3 3 Les pièces détachées seront ensuite secouées à la main pour en faire tomber les gouttelettes d'eau
- 4 1 3 4 Les pièces détachées seront alors soumises à nouveau aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à 1 heure ni supérieure à 2 heures, sauf prescription contraire de la spécification particulière

- 4 1 4 Les pièces détachées seront ensuite essayées conformément à la spécification particulière

4 2 ESSAI B CHALEUR SÈCHE

4 2 1 *Chambre d'essai*

La chambre utilisée pour cet essai doit pouvoir maintenir en tous les points où les pièces détachées peuvent être placées une température de 100° C, 85° C, 70° C ou 55° C, avec une approximation de $\pm 2^\circ$ C, selon ce qui sera prévu par la spécification particulière. La chambre sera construite de façon qu'aucun des points où les pièces détachées peuvent être placées ne soit chauffé par rayonnement direct.

4 2 2 *Durée de séjour dans la chambre*

- 4 2 2 1 Les pièces détachées seront introduites dans la chambre décrite à l'article 4 2 1, à la température correspondant au degré de sévérité et y seront maintenues pendant 16 heures, sauf prescription contraire de la spécification particulière. Si nécessaire, cet essai est exécuté dans les conditions de fonctionnement
- 4 2 2 2 Pendant qu'elles sont encore à cette température, les pièces détachées devront subir les essais prescrits dans la spécification particulière

4 2 3 *Reprise*

- 4 2 3 1 A la fin de la période indiquée à l'article 4 2 2 1, les pièces détachées seront retirées de la chambre
- 4 2 3 2 On les laissera alors se refroidir dans les conditions atmosphériques normales de reprise

- 4 2 4 Les pièces détachées seront ensuite essayées conformément à la spécification particulière

4 1 2 *Period of exposure*

- 4 1 2 1 The components shall be introduced in the chamber specified in clause 4 1 1 , at the temperature appropriate to the degree of severity and shall remain there for 6 hours or for such other period as may be specified in the relevant specification
- 4 1 2 2 While still at this temperature the components shall be tested in accordance with the relevant specification

4 1 3 *Recovery after exposure*

- 4 1 3 1 At the end of the period mentioned in clause 4 1 2 1 the components shall be removed from the chamber
- 4 1 3 2 The components shall then be allowed to remain under standard atmospheric conditions for recovery for 1 hour, or for such other period as may be specified in the relevant specification
- 4 1 3 3 The components shall then be shaken by hand to remove droplets of water
- 4 1 3 4 The components shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours, or for such other period as may be specified in the relevant specification

4 1 4 The components shall then be tested in accordance with the relevant specification

4 2 TEST B: DRY HEAT

4 2 1. *Test chamber*

The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the components may be placed a temperature of 100° C, 85° C, 70° C or 55° C, with a tolerance of $\pm 2^\circ$ C, as may be required by the relevant specification

The chamber shall be so constructed that no region where the components may be placed is heated by direct radiation

4 2 2 *Period of exposure*

- 4 2 2 1 The components shall be introduced in the chamber specified in clause 4 2 1 , at the temperature appropriate to the degree of severity and shall remain there for 16 hours or for such period as may be specified in the relevant specification. If required the components shall be under load during this exposure
- 4 2 2 2 While still at this high temperature the components shall be tested in accordance with the relevant specification

4 2 3 *Recovery after exposure*

- 4 2 3 1 At the end of the period mentioned in clause 4 2 2 the components shall be removed from the chamber
- 4 2 3 2 The components shall then be allowed to cool under standard atmospheric conditions for recovery

4 2 4 The components shall then be tested in accordance with the relevant specification