

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées pour matériel électronique**

2^{ème} partie: Essais

(Cette partie doit être utilisée conjointement avec la 1^{ère} Partie: Généralités, Publication 68 1)

**Recommended basic climatic and mechanical robustness
testing procedure for components for electronic equipment**

Part 2 Tests

(This part should be read in conjunction with Part 1: General, Publication 68 1)



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI A: FROID

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST A: COLD

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI A: FROID

1 **Objet**

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'une pièce détachée à être utilisée à la basse température correspondant à sa catégorie, en observant les effets de cette basse température sur la pièce

2 **Mesures initiales**

Les pièces détachées sont soumises 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 pièces détachées sont placées, la température requise par la spécification particulière, avec une tolérance de $\pm 3^\circ\text{C}$, prise parmi les suivantes

Sévérité	Température
III	-65°C
IV	-55°C
V	-40°C
VI	-25°C
VII	-10°C

- 3.2 Les pièces sont introduites dans la chambre dont l'atmosphère est à la température correspondant au degré de sévérité et y seront maintenues pendant 2 heures (voir 6.4)
- 3.3 Si spécifié, les pièces sont en fonctionnement pendant la durée de l'épreuve
- 3.4 Pendant qu'elles sont encore à basse température, les pièces sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

4 **Reprise**

- 4.1 A la fin de la période indiquée à l'article 3.2, les pièces détachées sont retirées de la chambre
- 4.2 Elles sont maintenues dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant 1 heure à 2 heures
- 4.3 Elles sont alors débarrassées des gouttelettes d'eau en les secouant à la main
- 4.4 Les pièces détachées alors sont maintenues 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 pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

6 **Résumé**

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

- Procédure de préconditionnement
- Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- Degré de sévérité applicable
- Durée de l'épreuve si elle est supérieure à celle de l'article 3.2 (spécialement pour les grosses pièces ne pouvant atteindre leur stabilité thermique en deux heures)
- Conditions de fonctionnement des pièces en cours d'épreuve
- Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment de leur exécution
- Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- Toute dérogation aux conditions d'exécution de la reprise

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST A: COLD

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:

Severity	Temperature
III	-65°C
IV	-55°C
V	-40°C
VI	-25°C
VII	-10°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 6 d)
- 3 3 If required, the components shall be under load during this conditioning
- 3 4 While still at this 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 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
- 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

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

- Pre-conditioning procedure
- Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- The appropriate severity
- The duration of the test where longer than that specified in Clause 3 2 (especially for large components not reaching thermal stability within two hours)
- Loading during conditioning
- Measurements and mechanical checks to be made during the conditioning and the time at which they shall be made
- Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- Any deviations from the procedure for recovery

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Essai A : Froid

B : Chaleur sèche

C : Chaleur humide, essai de longue durée

D : Chaleur humide, essai accéléré

E : Secousses et chocs

F : Vibrations

H : Stockage

J : Moisissures

K : Brouillard salin

L : Poussières

M : Basse pression atmosphérique

N : Variations de température

Q : Étanchéité des passages

R : Herméticité

S : Rayonnement solaire

T : Soudure

U : Robustesse des sorties

V : Contamination atmosphérique

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General (Publication 68-1)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Test A : Cold

B : Dry heat

C : Damp heat, long term

D : Damp heat, accelerated

E : Bumping and shock

F : Vibration

H : Storage

J : Mould growth

K : Salt mist

L : Dust

M : Low air pressure

N : Change of temperature

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Sealing, Hermetic

S : Solar radiation

T : Soldering

U : Robustness of terminations

V : Atmospheric contamination

PRINTED IN SWITZERLAND

by Atar SA Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI B: CHALEUR SÈCHE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST B: DRY HEAT

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

Withdr2wn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI B: CHALEUR SÈCHE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST B: DRY HEAT

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE**

ESSAI B : CHALEUR SÈCHE

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'une pièce détachée à être utilisée ou stockée à la haute température correspondant à sa catégorie, en observant les effets produits par cette haute température sur la pièce

2 Mesures initiales

Les pièces détachées sont soumises 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 pièces détachées sont placées, la température requise par la spécification particulière, avec une tolérance de $\pm 2^{\circ}\text{C}$, prise parmi les suivantes:

Sévérité	Température
I	+200°C
II	+155°C
III	+125°C
IV	+100°C
V	+ 85°C
VI	+ 70°C
VII	+ 55°C
VIII	+ 40°C

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

- 3.2 Les pièces détachées sont introduites dans la chambre dont l'atmosphère est à la température correspondant au degré de sévérité et y sont maintenues pendant 16 heures
- 3.3 Si spécifié, les pièces sont mises en fonctionnement pendant la durée de l'épreuve
- 3.4 Pendant qu'elles sont encore à haute température, les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

4 Reprise

- 4.1 A la fin de la période indiquée à l'article 3.2, les pièces détachées sont retirées de la chambre
- 4.2 Elles sont maintenues 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 pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST B: DRY HEAT

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:

Severity	Temperature
I	+200°C
II	+155°C
III	+125°C
IV	+100°C
V	+85°C
VI	+70°C
VII	+55°C
VIII	+40°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 or mechanically checked in accordance with the relevant specification

4 Recovery

- 4.1 At the end of the period specified in 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

5 Final measurements

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

6 Résumé

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 de l'article 3 2
- e)* Conditions de fonctionnement des pièces 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

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

6 Summary

Where 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 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

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Essai A : Froid

B : Chaleur sèche

C : Chaleur humide, essai de longue durée

D : Chaleur humide, essai accéléré

E : Secousses et chocs

F : Vibrations

H : Stockage

J : Moisissures

K : Brouillard salin

L : Poussières

M : Basse pression atmosphérique

N : Variations de température

Q : Étanchéité des passages

R : Herméticité

S : Rayonnement solaire

T : Soudure

U : Robustesse des sorties

V : Contamination atmosphérique

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General (Publication 68-1)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Test A : Cold

B : Dry heat

C : Damp heat, long term

D : Damp heat, accelerated

E : Bumping and shock

F : Vibration

H : Storage

J : Mould growth

K : Salt mist

L : Dust

M : Low air pressure

N : Change of temperature

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Sealing, Hermetic

S : Solar radiation

T : Soldering

U : Robustness of terminations

V : Atmospheric contamination

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withdrawn

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withd2W

PRINTED IN SWITZERLAND
by Atar SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI C: ESSAI DE LONGUE DURÉE DE CHALEUR HUMIDE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST C: DAMP HEAT (LONG TERM EXPOSURE)

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI C: ESSAI DE LONGUE DURÉE DE CHALEUR HUMIDE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST C: DAMP HEAT (LONG TERM EXPOSURE)

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI C : ESSAI DE LONGUE DURÉE DE CHALEUR HUMIDE

(encore à l'étude par le Comité National Indien)

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'une pièce détachée à être utilisée ou stockée dans des conditions d'humidité relative élevée, en observant les effets produits par cette humidité élevée sur la pièce, pour la durée du séjour spécifiée

Note — Le lot d'échantillons soumis à l'essai C ne doit pas être le même que celui soumis à l'essai D

2 Mesures initiales

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

3 Epreuve

- 3.1 La chambre utilisée pour cet essai doit être capable de maintenir, en tous les points où les pièces détachées sont placées, une température de $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ et une humidité relative qui ne sera pas inférieure à 90 % ni supérieure à 95 %

L'atmosphère de la chambre doit être brassée et la chambre doit être construite de telle sorte que ni de l'eau vaporisée ni de l'eau de condensation ne puisse atteindre les pièces en essai

- 3.2 Les pièces détachées sont introduites dans la chambre et y sont maintenues pendant la durée prescrite par la spécification particulière, correspondant à l'une des sévérités suivantes:

Sévérité	Jours
IV	56
V	21
VIII	10
VI	4
VII	4
	+ reprise assistée

Note — La formation de gouttelettes d'eau sur la pièce détachée, au moment de son introduction dans la chambre doit être réduite au minimum, ce qui peut être obtenu en préchauffant les pièces

- 3.3 Si spécifié, les pièces sont en fonctionnement pendant la durée de l'épreuve
- 3.4 Par intervalles pendant cette période et à la fin de celle-ci, les pièces sont retirées de la chambre pour être soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière
- 3.5 La porte de la chambre devra être ouverte pendant un temps aussi court que possible

4 Reprise

- 4.1 Les pièces détachées soumises à la sévérité VII de cet essai doivent être soumises aux conditions de reprise assistée indiquées à l'article 4.5 de la Première Partie (Publication 68-1 de la C E I)
- 4.2 Les pièces détachées sont alors soumises aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à une heure ni supérieure à deux heures

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST C : DAMP HEAT (LONG TERM EXPOSURE)

(Still under consideration by the Indian National Committee)

1 Object

To determine the suitability of a component for use or storage under conditions of high relative humidity by observation of the effects of such high humidity over a prescribed period

Note — The component lot subjected to Test C shall not be the same as that subjected to Test D.

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 the temperature, in any region where the components are placed, at $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, and a relative humidity not less than 90% and not more than 95%. The air in the chamber shall be stirred and the chamber shall be so designed that no mist nor condensed water can reach the components
- 3.2 The components shall be introduced into the chamber and subjected to one of the following severities, as required by the relevant specification:

Severity	Days
IV	56
V	21
VIII	10
VI	4
VII	4
	+ assisted drying

Note — Care shall be taken, at the time of introduction, that the formation of droplets of water is kept to a minimum. This may be done by preheating the components

- 3.3 If required the components shall be under load during this conditioning
- 3.4 At intervals during this period and at the end of it, the components shall be removed from the chamber and measured and mechanically checked as required by the relevant specification
- 3.5 The chamber door shall be opened for the shortest possible time

4 Recovery

- 4.1 Components subjected to Severity VII of this test shall have assisted drying in accordance with Clause 4.5 of Part 1 (IEC Publication 68-1)
- 4.2 The components shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

5 Mesures finales

Les pièces détachées sont alors soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

6 Résumé

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

- a) Procédure du préconditionnement
- b) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- c) Degré de sévérité applicable
- d) Conditions de fonctionnement des pièces pendant l'épreuve
- e) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment de leur exécution
- f) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- g) Toute dérogation aux conditions d'exécution de la reprise

5 Final measurements

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

6 Summary

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

- a)* Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- b)* The appropriate severity of pressure
- c)* Temperature requirement
- d)* The duration of the test and loading during conditioning
- e)* Measurements and mechanical checks to be made during the test and the time at which they shall be made
- f)* Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- g)* Any deviations from the procedure for recovery

Withd 2020
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

The complete Publication 68 consists of:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

Part 1 : General (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Essai A : Froid

Test A : Cold

B : Chaleur sèche

B : Dry heat

C : Chaleur humide, essai de longue durée

C : Damp heat, long term

D : Chaleur humide, essai accéléré

D : Damp heat, accelerated

E : Secousses et chocs

E : Bumping and shock

F : Vibrations

F : Vibration

H : Stockage

H : Storage

J : Moisissures

J : Mould growth

K : Brouillard salin

K : Salt mist

L : Poussières

L : Dust

M : Basse pression atmosphérique

M : Low air pressure

N : Variations de température

N : Change of temperature

Q : Etanchéité des passages

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Herméticité

R : Sealing, Hermetic

S : Rayonnement solaire

S : Solar radiation

T : Soudure

T : Soldering

U : Robustesse des sorties

U : Robustness of terminations

V : Contamination atmosphérique

V : Atmospheric contamination

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withdrawn

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withd2W

PRINTED IN SWITZERLAND
by Atar SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

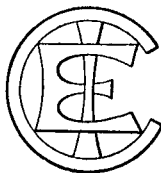
ESSAI D: ESSAI ACCÉLÉRÉ DE CHALEUR HUMIDE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST D: ACCELERATED DAMP HEAT

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

Withdr2wn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

ESSAI D: ESSAI ACCÉLÉRÉ DE CHALEUR HUMIDE

TEST D: ACCELERATED DAMP HEAT

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI D : ESSAI ACCÉLÉRÉ DE CHALEUR HUMIDE

(Cet essai est encore à l'étude
par les Comités nationaux des Etats-Unis et de l'Inde)

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'une pièce détachée à être utilisée ou stockée dans des conditions d'humidité relative élevée et d'observer les effets produits sur la pièce par cette humidité élevée lorsque cette dernière est combinée avec une grande variation de température

Note 1 — Cet essai permet également de vérifier rapidement si une pièce que l'on sait construite pour résister à l'humidité et satisfaire à l'essai C a été correctement apprêtée et fabriquée

Note 2 — Le lot d'échantillons soumis à l'essai D ne doit pas être le même que celui soumis à l'essai C

2 Mesures initiales

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

3 Epreuve

3.1 La chambre utilisée pour cet essai doit permettre la réalisation du cycle de 24 heures suivant:

La température s'élève de la température de laboratoire ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$) jusqu'à $+ 55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ en un temps compris entre 1 heure et demie et 2 heures et demie, l'humidité relative restant alors comprise entre 80 % et 100 %. Pendant cette période, il faut que l'humidité se condense sur les pièces

La température reste ensuite comprise, pendant 16 heures, dans les limites $+ 55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, en tous les points où les pièces détachées sont placées. La température varie périodiquement de 2°C à 3°C au total, en restant dans les limites indiquées (53°C à 57°C), cette variation se produit au moins 4 fois par heure. Pendant cette période, l'humidité relative doit rester comprise entre 95 % et 100 % et l'humidité se condensera sur les pièces

L'atmosphère dans la chambre se refroidit ensuite jusqu'à la température du laboratoire, l'humidité relative restant comprise entre 80 % et 100 % jusqu'à l'achèvement du cycle de 24 heures. Pendant cette période, il ne faut pas que des gouttes d'eau de condensation apparaissent sur les pièces détachées

Note — Une description graphique d'un cycle est donnée dans la figure 1

3.2 Les pièces détachées sont introduites dans la chambre et y sont maintenues pendant le nombre de cycles correspondant au degré de sévérité requis par la spécification particulière. Les différents degrés de sévérité sont les suivants:

Sévérité	Cycles
IV	6
V	2
VI	1
	+ reprise assistée

3.3 Si spécifié, les pièces détachées sont mises en fonctionnement pendant l'épreuve

3.4 Les pièces détachées sont retirées de la chambre à la fin des cycles de l'épreuve. Elles peuvent en être retirées, par intervalles, au cours de ces cycles et, dans ce cas, elles sont soumises aux conditions de reprise spécifiées à l'article 4

Note — Il n'est pas, néanmoins, désirable de retirer les pièces de la chambre pendant l'épreuve

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST D : ACCELERATED DAMP HEAT

(This test is still under consideration
by the Indian and U S National Committees)

1 Object

To determine the suitability of a component for use or storage under conditions of high relative humidity and to observe the effects of such high humidity when combined with wide temperature changes

Note 1 — This test also acts as a rapid check that components, whose design is known to provide the necessary resistance to humidity by successfully passing Test C, have been processed and manufactured correctly

Note 2 — The component lot subjected to Test D shall not be the same as that subjected to Test C

2 Initial measurements

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

3 Conditioning

3.1 The chamber used for this test shall be capable of performing the following cycle of 24 hours:

The temperature shall be raised from laboratory temperature ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$) to $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ in a period of $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ hours during which the relative humidity shall be between 80 % and 100 %. During this period condensation on the components must occur

The temperature shall then remain, in any region where the components are placed, at $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ for a period of 16 hours. A periodical variation of 2°C to 3°C total excursion, within the range of 53° to 57°C , shall occur at least four times per hour. During this period the relative humidity shall be between 95 % to 100 % and condensation will occur on the components

The atmosphere within the chamber shall then cool to laboratory temperature, the humidity remaining at 80 % to 100 % to complete the 24 hour cycle. During this period droplets of water must not be allowed to appear on the components

Note — A graphical description of one cycle is given in Figure 1

3.2 The components shall be introduced into the chamber and subjected to one of the following severities as required by the relevant specification:

Severity	Cycles
IV	6
V	2
VI	1
	+ assisted drying

3.3 If required the components shall be under load during this conditioning

3.4 The components shall be removed from the chamber at the conclusion of the test cycles. They may be removed at intervals during these cycles in which event they shall be subjected to the recovery conditions specified in Clause 4

Note — It is, however, undesirable to remove components from the chamber during the conditioning period

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST D : ACCELERATED DAMP HEAT

(This test is still under consideration
by the Indian and U S National Committees)

1 Object

To determine the suitability of a component for use or storage under conditions of high relative humidity and to observe the effects of such high humidity when combined with wide temperature changes

Note 1 — This test also acts as a rapid check that components, whose design is known to provide the necessary resistance to humidity by successfully passing Test C, have been processed and manufactured correctly

Note 2 — The component lot subjected to Test D shall not be the same as that subjected to Test C

2 Initial measurements

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

3 Conditioning

3 1 The chamber used for this test shall be capable of performing the following cycle of 24 hours:

The temperature shall be raised from laboratory temperature ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$) to $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ in a period of $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}$ hours during which the relative humidity shall be between 80 % and 100 %. During this period condensation on the components must occur

The temperature shall then remain, in any region where the components are placed, at $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ for a period of 16 hours. A periodical variation of 2°C to 3°C total excursion, within the range of 53° to 57°C , shall occur at least four times per hour. During this period the relative humidity shall be between 95 % to 100 % and condensation will occur on the components

The atmosphere within the chamber shall then cool to laboratory temperature, the humidity remaining at 80 % to 100 % to complete the 24 hour cycle. During this period droplets of water must not be allowed to appear on the components

Note — A graphical description of one cycle is given in Figure 1

3 2 The components shall be introduced into the chamber and subjected to one of the following severities as required by the relevant specification:

Severity	Cycles
IV	6
V	2
VI	1
	+ assisted drying

3 3 If required the components shall be under load during this conditioning

3 4 The components shall be removed from the chamber at the conclusion of the test cycles. They may be removed at intervals during these cycles in which event they shall be subjected to the recovery conditions specified in Clause 4

Note — It is, however, undesirable to remove components from the chamber during the conditioning period

- 3 5 Lorsque les pièces sont retirées de la chambre, cette opération doit être effectuée 4 à 5 heures après l'arrêt des sources de chaleur et d'humidité et les portes de la chambre doivent être ouvertes pendant un temps aussi court que possible

4 Reprise

- 4 1 Après chaque sortie de la chambre, les pièces sont débarrassées des gouttelettes d'eau en les secouant à la main
- 4 2 Les pièces détachées soumises à la sévérité VI de cet essai doivent être soumises aux conditions de reprise assistée comme indiqué à l'article 4 5 de la Première Partie (Publication 68-1 de la C E I)
- 4 3 Les pièces détachées sont alors placées 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 pièces détachées sont ensuite soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

6 Résumé

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

- Procédure de préconditionnement
- Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- Degré de sévérité applicable
- Conditions de fonctionnement des pièces en cours d'épreuve
- Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment de leur exécution
- Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- Toute dérogation aux conditions d'exécution de la reprise

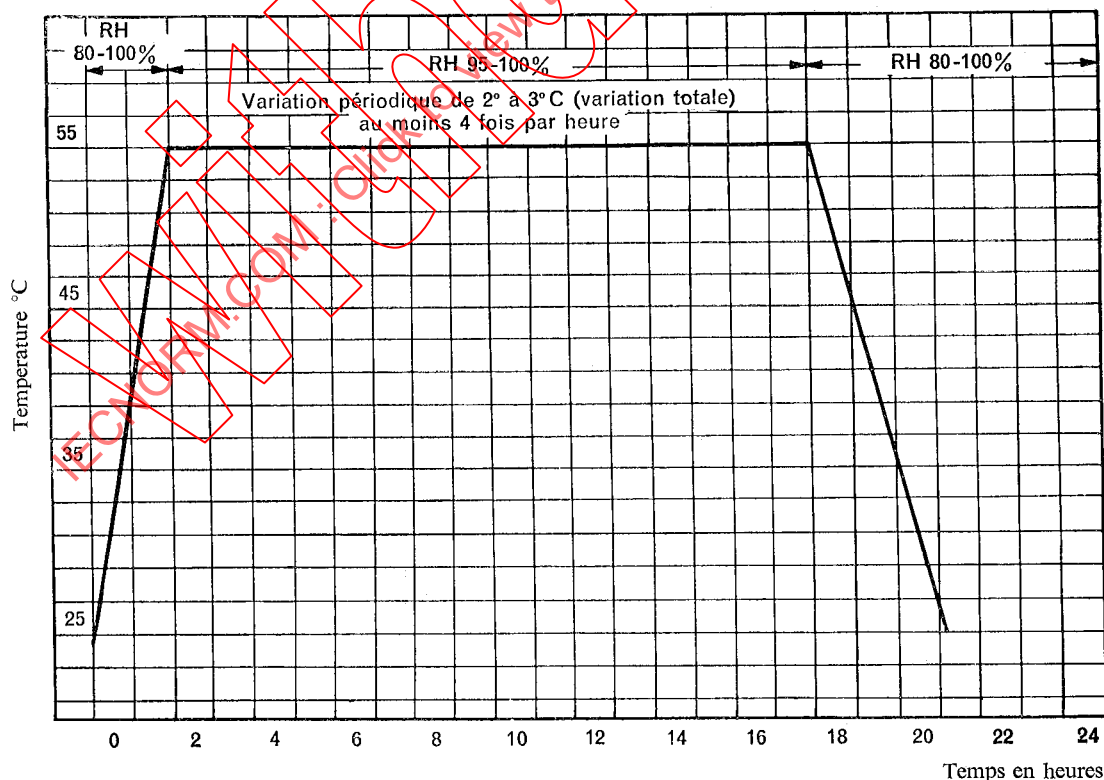


Fig 1 (Essai D) — Essai accéléré de chaleur humide (Un cycle)

- 3.5 The components shall only be removed from the chamber between 4 and 5 hours after switching off the source of heat and humidity and the door shall be opened for the shortest time possible

4 Recovery

- 4.1 After each removal from the chamber the components shall be shaken by hand to remove droplets of water
- 4.2 Components subjected to Severity VI of this test shall have assisted drying in accordance with Clause 4.5 of Part 1 (IEC Publication 68-1)
- 4.3 The components shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

5 Final measurements

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

6 Summary

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

- Pre-conditioning procedure
- Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- The appropriate severity
- Loading during conditioning
- Measurements and mechanical checks to be made during the conditioning and the time at which they shall be made
- Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- Any deviation from the procedure for recovery

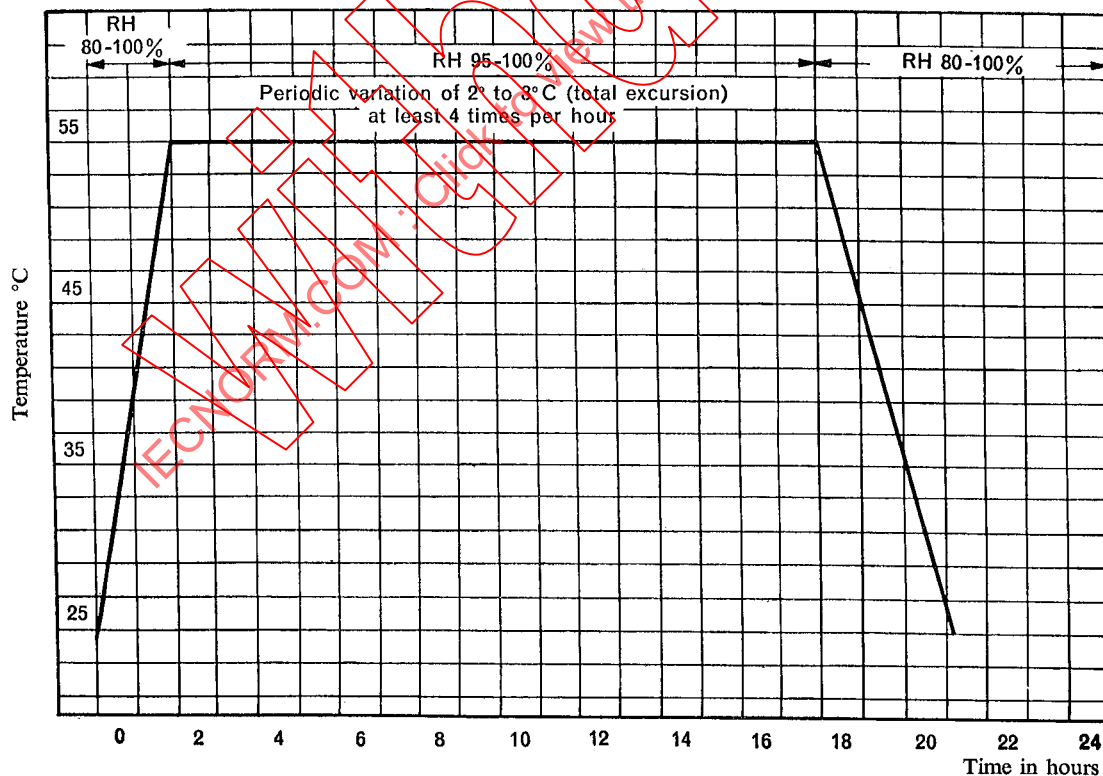


Fig 1 (Test D) — Accelerated damp heat (One cycle)

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Essai A : Froid

B : Chaleur sèche

C : Chaleur humide, essai de longue durée

D : Chaleur humide, essai accéléré

E : Secousses et chocs

F : Vibrations

H : Stockage

J : Moisissures

K : Brouillard salin

L : Poussières

M : Basse pression atmosphérique

N : Variations de température

Q : Étanchéité des passages

R : Herméticité

S : Rayonnement solaire

T : Soudure

U : Robustesse des sorties

V : Contamination atmosphérique

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General (Publication 68-1)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Test A : Cold

B : Dry heat

C : Damp heat, long term

D : Damp heat, accelerated

E : Bumping and shock

F : Vibration

H : Storage

J : Mould growth

K : Salt mist

L : Dust

M : Low air pressure

N : Change of temperature

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Sealing, Hermetic

S : Solar radiation

T : Soldering

U : Robustness of terminations

V : Atmospheric contamination

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withdrawn

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withdrawn

PRINTED IN SWITZERLAND
by Atar SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68 2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI F: VIBRATIONS

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST F: VIBRATION

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68 2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

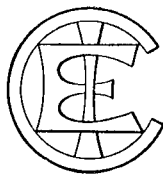
ESSAI F: VIBRATIONS

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST F: VIBRATION

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI F : VIBRATIONS

1 **Objet**

Cet essai a pour objet de vérifier l'aptitude d'une pièce détachée à être utilisée lorsqu'elle est soumise à des vibrations telles qu'elles se produisent dans les aéronefs, dans les véhicules motorisés et au voisinage de machines tournantes

2 **Essai Fa: Recherche des résonances**

(A l'étude)

3 **Essai Fb: Fatigue**

3 1 *Appareillage d'essai*

Les machines vibrantes qui satisfont aux conditions suivantes sont utilisables:

- 3 1 1 Balayage de la fréquence dans la gamme 10-500-10 Hz soit d'une façon continue avec une variation logarithmique de fréquence, soit en utilisant la méthode de découpage de la gamme en sous-gammes linéaires, en un temps égal à 15 minutes

Le mouvement vibratoire doit être sinusoïdal, produire un déplacement crête à crête de 1,5 mm (0,06 in) ou une accélération maximale égale à 10 g, si cette accélération est inférieure à celle produite par le déplacement de 1,5 mm

- 3 1 2 Balayage de la fréquence dans la gamme 10-55-10 Hz d'une façon continue avec une variation de fréquence linéaire, en un temps égal à 1 minute. Le mouvement vibratoire doit être sinusoïdal et produire un déplacement crête à crête de 1,5 mm (0,06 in) ou de 0,75 (0,03 in)

- 3 1 3 Balayage de la fréquence dans la gamme 55-500-55 Hz soit d'une façon continue avec une variation logarithmique de fréquence, soit en utilisant la méthode de découpage de la gamme en sous-gammes linéaires, en un temps égal à 8,5 minutes

Le mouvement vibratoire doit être sinusoïdal et produire une accélération maximale égale à 10 g

Note — Les durées des balayages de la fréquence la plus basse à la fréquence la plus élevée et vice-versa doivent être approximativement égales

- 3 1 4 Le mouvement imparti à la pièce détachée à l'endroit de sa fixation doit être un mouvement de translation rectiligne substantiellement sinusoïdal. La vérification de ce mouvement doit être effectuée en un point voisin du dispositif de fixation de la pièce

Note — Aucun mouvement important ayant d'autres degrés de liberté ne doit être observé

3 2 *Montage des pièces détachées*

Les pièces détachées doivent être montées par leurs moyens normaux de fixation s'il n'existe que cette méthode pour les monter. Sinon elles doivent être montées comme suit:

- 3 2 1 Pièces détachées cylindriques ou de formes similaires, à sorties par fils et ne pesant pas plus de 15 grammes ($\frac{1}{2}$ once) comme indiqué (figure 1)

- 3 2 2 Pièces détachées cylindriques ou de formes similaires, à sorties par fils et pesant plus de 15 grammes ($\frac{1}{2}$ once), fixation rigide sur la plaque de montage de la table vibrante

- 3 2 3 Autres pièces détachées, comme prescrit dans la spécification particulière

Note — Il faut prendre soin pour chacune de ces méthodes de s'assurer que les pièces détachées ayant une distribution de masse irrégulière soient convenablement montées

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST F: VIBRATION

1 Object

To prove the suitability of a component for applications where it is subject to vibrations such as occur in aircraft, motor vehicles or places adjacent to rotating machinery

2 Test Fa: Resonance search

(Under consideration)

3 Test Fb: Fatigue

3.1 Test apparatus

Vibration exciters which fulfill the following requirements are suitable:

- 3.1.1 Continuously sweeping the frequency range of 10-500-10 Hz (c/s) logarithmically, or with a linear band approximation, in a time of 15 minutes

The vibration shall be sinusoidal in motion and have a total displacement of 1.5 mm (0.06 in) or an acceleration of 10 g, whichever be the less

- 3.1.2 Continuously sweeping the frequency range of 10-55-10 Hz (c/s) linearly in a time of 1 minute
The vibration shall be sinusoidal in motion and have a total displacement of 1.5 mm or 0.75 mm (0.06 in or 0.03 in)

- 3.1.3 Continuously sweeping the frequency range of 55-500-55 Hz (c/s) logarithmically, or with a linear band approximation, in a time of 8.5 minutes

The vibration shall be sinusoidal in motion and have an acceleration of 10 g

Note — The times taken to sweep from the lowest to the highest frequency and vice versa shall be approximately equal

- 3.1.4 The motion imparted to the component at its mountings shall be substantially sinusoidal and have a linear translatory movement. The point for checking this motion shall be close to the component mounting

Note — No important motion in other degrees of freedom shall be present

3.2 Mounting of components

The components shall be mounted by their normal means if provided with a unique method. If not, they shall be mounted as follows:

- 3.2.1 Cylindrical or similar shaped components with wire terminations and weighing not more than 15 grammes ($\frac{1}{2}$ ounce) as shown in Figure 1

- 3.2.2 Cylindrical or similar shaped components with wire terminations and weighing more than 15 grammes ($\frac{1}{2}$ ounce) shall be firmly fixed to the mounting plate of the vibrating table

- 3.2.3 Other components as specified by the relevant specification

Note — Special care shall be taken with all methods to ensure that components having irregular mass distribution are suitably mounted

3 3 Mesures initiales

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques prescrites par la spécification particulière

3 4 Epreuve

3 4 1 Les pièces détachées sont soumises successivement à des vibrations dirigées suivant trois axes perpendiculaires entre eux. L'un de ces axes doit être celui qui a la plus grande influence sur le fonctionnement de la pièce. Si cette propriété n'existe pas, l'un des axes sera l'axe principal de la pièce.

3 4 2 La fréquence des vibrations varie cycliquement dans la gamme prescrite (ou dans les sous-gammes linéaires), un cycle comprend l'exploration continue de la gamme depuis la fréquence inférieure jusqu'à la fréquence supérieure et retour. Les temps de montée et de descente en fréquences doivent être approximativement égaux. Toute épreuve doit comporter un nombre entier de cycles.

3 4 3 Les pièces détachées sont soumises à l'épreuve conformément au degré de sévérité requis par la spécification particulière. Le tableau suivant indique les conditions d'exécution des différents degrés de sévérité.

Sévérités	IV			VI	VIII
	Méthode A	Méthode B			
Gamme de fréquence Hz	10 - 500	10 - 55	55 - 500	10 - 55	10 - 55
Déplacement (crête à crête) ou Accélération maximale	1,5 mm (0,06 in) ou 10 g	1,5 mm (0,06 in)	— 10 g	1,5 mm (0,06 in) —	0,75 mm (0,03 in) —
Durée approximative du balayage	15 min 10-500-10	1 min 10-55-10	8½ min 55-500-55	1 min 10-55-10	1 min 10-55-10
Vitesse de variation de la fréquence *	Logarithmique ou sous-gammes linéaires	Linéaire	Logarithmique ou sous-gammes linéaires	Linéaire	Linéaire
Nombre de cycles de ba- layage dans chacune des 3 directions	12 cycles	80 cycles	12 cycles	120 cycles	40 cycles
Durée totale approximative	9 heures	4 heures	5 heures	6 heures	2 heures

* La méthode de découpage en sous gammes linéaires c'est à dire en gammes dans lesquelles la variation de fréquence est linéaire est donnée dans l'Annexe

Note — Pour la sévérité IV le choix entre la méthode A ou la méthode B dépend du type de machines vibrantes disponibles

3 4 4 Si requis, les pièces détachées sont en fonctionnement pendant l'épreuve

3 4 5 A la fin de la période spécifiée les pièces détachées sont retirées de la table de vibrations

3 5 Mesures finales

Les pièces détachées sont alors soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

3.3 Initial measurements

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

3.4 Conditioning

3.4.1 The components shall be tested in such a manner that they are subjected to successive vibrations in three mutually perpendicular axes, one of which shall be the axis having the greatest influence on the operation of the component, if this is not significant then it shall be the main axis

3.4.2 The frequency of vibration shall vary cyclically in the prescribed range (or in the linear bands); one cycle comprises the continuous exploration of the range from the lower frequency to the upper frequency and return. The times taken to increase and decrease the frequency shall be approximately equal. Every conditioning period shall comprise an integral number of cycles

3.4.3 The components shall be subjected to one of the severities shown in the table, as required by the relevant specification

Severity	IV				VIII
	Method A	Method B		Method C	
Sweep range Hz (c/s)	10 - 500	10 - 55	55 - 500	10 - 55	10 - 55
Displacement (peak to peak) or Acceleration	1.5 mm (0.06 in) or 10 g whichever be the less	1.5 mm (0.06 in) —	— 10 g	1.5 mm (0.06 in) —	0.75 mm (0.03 in) —
Approximate sweep time	15 min 10-500-10	1 min 10-55-10	8½ min 55-500-55	1 min 10-55-10	1 min 10-55-10
Frequency * change rate	Logarithmic or linear band approximation	Linear	Logarithmic or linear band approximation	Linear	Linear
Number of sweep cycles in each of three directions	12 cycles	80 cycles	12 cycles	120 cycles	40 cycles
Approximate total time	9 hours	4 hours	5 hours	6 hours	2 hours

* The method of obtaining an approximation with linear bands i.e. bands in which the variation of frequency is linear is given in the Appendix

Note — For Severity IV the choice of either Method A or Method B is dependent on the vibration exciters available

3.4.4 If required, the components shall be operating during the conditioning

3.4.5 At the end of the period specified, the components shall be removed from the vibration exciter

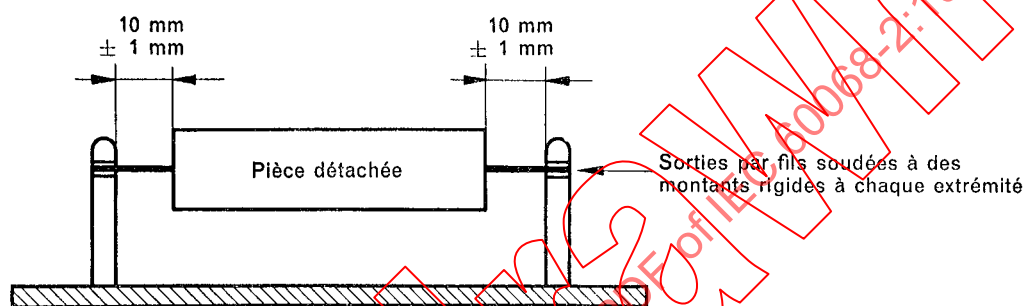
3.5 Final measurements

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

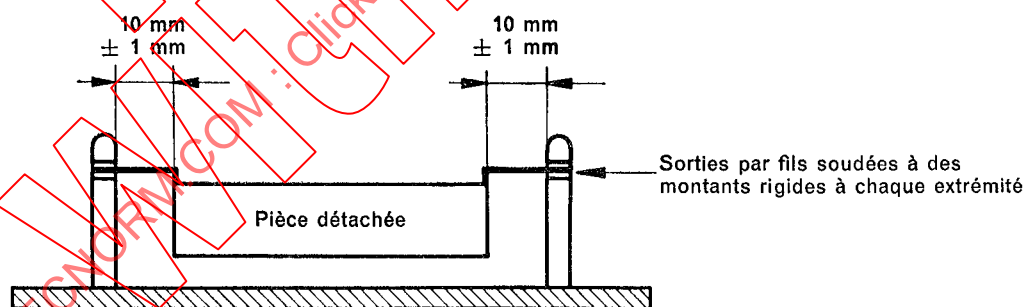
3 6 Résumé

Quand cet essai est prescrit par la spécification particulière, les détails suivants doivent être spécifiés:

- a) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- b) Degré de sévérité applicable
- c) Méthode de montage
- d) Conditions de fonctionnement en cours d'épreuve
- e) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer pendant l'épreuve
- f) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- g) Toutes conditions de reprise pouvant être nécessaires



a) Montage d'une pièce détachée avec sorties par fils axiaux



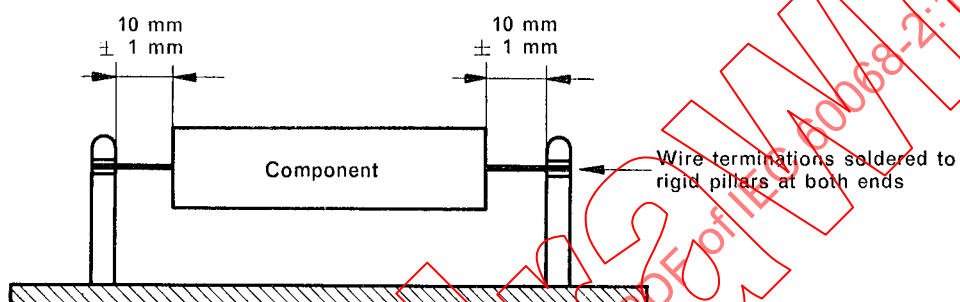
b) Montage d'une pièce détachée avec sorties par fils radiaux

Fig 1 (Essai F) — Méthode de montage des pièces détachées d'un poids inférieur à 15 g, avec sorties par fils

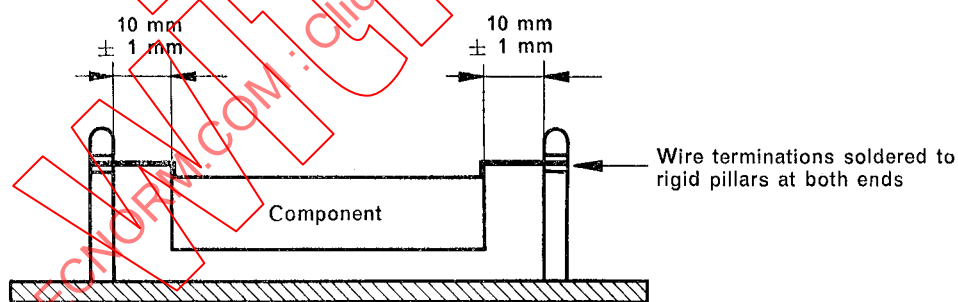
3.6 Summary

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

- a) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- b) The appropriate severity
- c) Method of mounting
- d) Operating conditions
- e) Measurements and mechanical checks to be made during the test
- f) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- g) Any recovery conditions that may be necessary



a) Mounting of a component having axial wire terminations



b) Mounting of a component having radial wire terminations

Fig 1 (Test F) — Method of mounting components weighing less than 15 g (2 oz)

ANNEXE

1 Sous-gammes linéaires

La variation logarithmique de fréquence spécifiée peut être approchée en découpant la gamme de fréquence en sous-gammes convenables et en utilisant une variation linéaire de fréquence à l'intérieur de chacune de ces sous-gammes comme indiqué ci-après :

- a) La gamme des fréquences supérieures à 55 Hz doit être subdivisée en sous-gammes pour les essais jusqu'à 500 Hz. Dans chaque sous-gamme, le rapport entre la fréquence maximale et la fréquence minimale ne doit pas être inférieur à 2.
- b) La vitesse de variation de fréquence en Hz par minute doit être constante dans chaque sous-gamme.
- c) Le rapport de la vitesse de variation de fréquence dans une sous-gamme à la fréquence maximale de cette sous-gamme doit être approximativement le même pour chacune des sous-gammes.
- d) La somme des durées de balayage respectives de chaque sous-gamme doit être égale à la durée prescrite pour le balayage logarithmique en une seule gamme.

2 Exemple d'une méthode de découpage en sous-gammes linéaires

A titre d'exemple de calcul de la vitesse de variation de fréquence, supposons que le spectre de fréquence ait été divisé en deux sous-gammes, 55 à 125 Hz et 125 à 500 Hz en accord avec 1 a). Appelons k le rapport (constant) de la vitesse de variation de fréquence, en Hz par minute, à la fréquence maximale de la sous-gamme. Ainsi les vitesses de variation de fréquence pour chacune des 2 bandes seront $125 k$ et $500 k$. Les temps exprimés en minutes nécessaires pour parcourir les deux bandes de fréquence seront donc respectivement :

$$\frac{125 - 55}{125 k} \quad \text{et} \quad \frac{500 - 125}{500 k}$$

Si la durée totale de balayage est de 8,5 minutes, on a :

$$4,25 = \frac{70}{125 k} + \frac{375}{500 k} \quad \text{d'où } k = 0,308$$

Les vitesses constantes de variation de fréquence requises pour les deux bandes sont donc 38,5 et 154 Hz par minute. Les temps nécessaires pour parcourir chacune des deux bandes aller et retour sont respectivement 3,6 et 4,9 minutes.

APPENDIX

1 Linear approximation

The specified logarithmic change of frequency may be approximated by dividing the frequency range into suitable bands and employing linear rate of change of frequency within each frequency band as follows:

- a) The frequency range above 55 Hz (c/s) shall be subdivided into not less than two bands for the 500 Hz (c/s) tests. The ratio of the maximum frequency to the minimum frequency in each band shall be not less than two.
- b) The rate of change of frequency in hertz per minute (cycles per second per minute) shall be constant for any one band.
- c) The ratios of the rate of change of frequency of each band to the maximum frequency of that band shall be approximately equal for all bands.
- d) The sum of the sweep times of the linear bands shall be equal to the prescribed sweep time for one logarithmic band.

2 Example of alternative linear band approximation procedure

As an example of the computation of rates of change, assume that the frequency spectrum has been divided into two bands, 55 to 125 Hz (c/s) and 125 to 500 Hz (c/s) in accordance with 1 a). Let the (constant) ratio of rate of frequency change in Hz per minute (c/s per minute) to maximum frequency in Hz (c/s) be k for each band. Then the rates of change for the two bands will be $125k$ and $500k$ respectively. The times in minutes, to traverse the two frequency bands will, therefore, be respectively:

$$\frac{125 - 55}{125k} \text{ and } \frac{500 - 125}{500k}$$

If the total sweep time is 8.5 minutes then:

$$8.5 = \frac{70}{125k} + \frac{375}{500k} \text{ from which: } k = 0.308$$

The required constant rates of frequency change for the two bands are, therefore, 38.4 and 154 Hz per minute (c/s per minute), respectively. The times of traverse of the bands to and from are 3.6 and 4.9 minutes, respectively.

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Essai A : Froid

B : Chaleur sèche

C : Chaleur humide, essai de longue durée

D : Chaleur humide, essai accéléré

E : Secousses et chocs

F : Vibrations

H : Stockage

I : Moisissures

K : Brouillard salin

L : Poussières

M : Basse pression atmosphérique

N : Variations de température

Q : Étanchéité des passages

R : Herméticité

S : Rayonnement solaire

T : Soudure

U : Robustesse des sorties

V : Contamination atmosphérique

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General (Publication 68-1)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Test A : Cold

B : Dry heat

C : Damp heat, long term

D : Damp heat, accelerated

E : Bumping and shock

F : Vibration

H : Storage

I : Mould growth

K : Salt mist

L : Dust

M : Low air pressure

N : Change of temperature

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Sealing, Hermetic

S : Solar radiation

T : Soldering

U : Robustness of terminations

V : Atmospheric contamination

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Without2Mn

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withd2Wn

PRINTED IN SWITZERLAND
by Atai SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI H: STOCKAGE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST H: STORAGE

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI H : STOCKAGE

1 Objet

Cet essai a pour but de vérifier que la pièce détachée n'a pas été plus détériorée que spécifié pendant une période de stockage, en observant les effets de ce stockage sur la pièce

2 Essai Ha: Stockage à température normale

Aucun essai n'est prévu dans le présent document pour le stockage normal à cause de la difficulté de spécifier des conditions, autres que des conditions artificielles, pouvant donner des résultats reproductibles. L'attention est attirée cependant sur le fait qu'un essai de ce genre peut être nécessaire dans certains pays pour certaines pièces détachées. Dans de tels cas, cette exigence doit être couverte par la spécification particulière.

3 Essai Hb: Stockage à basse température

3.1 Mesures initiales

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière.

3.2 Épreuve

- a) Les pièces détachées sont stockées dans une chambre froide, à l'air libre ou dans un récipient ouvert, de telle façon qu'elles soient exposées à la température requise par la spécification particulière, mais en aucun cas à une température inférieure à -65°C .
- b) Les pièces détachées sont soumises à ces conditions pendant 72 heures.

3.3 Reprise

- a) Les pièces détachées sont alors retirées de la chambre d'essai et placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant 1 à 2 heures.
- b) Les pièces détachées sont débarassées des gouttelettes d'eau en les secouant à la main et placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à 1 heure ni supérieure à 2 heures.

3.4 Mesures finales

Les pièces détachées sont alors soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière.

3.5 Résumé

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

- a) Procédure du préconditionnement
- b) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- c) Basse température applicable
- d) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer au cours de l'épreuve
- e) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- f) Toute dérogation à la durée de l'épreuve et aux conditions d'exécution de la reprise

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST H: STORAGE

1 Object

To determine that a component has not deteriorated by more than a specified amount during a period of storage by observation of the effects of such storage

2 Test Ha: Normal temperature

No test is included in this document for normal storage because of the difficulty of specifying conditions, other than artificial ones, which would give reproducible results. Attention is, however, drawn to the fact that such a test may be necessary in certain countries for certain components. In these cases, this requirement must be covered in the relevant specification.

3 Test Hb: Low temperature

3.1 Initial measurements

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

3.2 Conditioning

- a) The components shall be stored either without a container or in an open container in a cold chamber in such a way that they are exposed to the temperature specified by the relevant specification, but in no instance to a temperature lower than -65°C .
- b) The components shall be subjected to these conditions for 72 hours.

3.3 Recovery

- a) The components shall then be removed from the chamber and shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours.
- b) The components shall be shaken by hand to remove droplets of water, and then remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours.

3.4 Final measurements

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

3.5 Summary

Where 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) Low-temperature requirement
- d) Measurements and mechanical checks to be made during the test
- e) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- f) Any deviations from the duration of test and procedure for recovery

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

2^{re} Partie : Essais (Publication 68-2)

Essai A : Froid

B : Chaleur sèche

C : Chaleur humide, essai de longue durée

D : Chaleur humide, essai accéléré

E : Secousses et chocs

F : Vibrations

H : Stockage

J : Moisissures

K : Brouillard salin

L : Poussières

M : Basse pression atmosphérique

N : Variations de température

Q : Étanchéité des passages

R : Herméticité

S : Rayonnement solaire

T : Soudure

U : Robustesse des sorties

V : Contamination atmosphérique

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General (Publication 68-1)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Test A : Cold

B : Dry heat

C : Damp heat, long term

D : Damp heat, accelerated

E : Bumping and shock

F : Vibration

H : Storage

J : Mould growth

K : Salt mist

L : Dust

M : Low air pressure

N : Change of temperature

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Sealing, Hermetic

S : Solar radiation

T : Soldering

U : Robustness of terminations

V : Atmospheric contamination

PRINTED IN SWITZERLAND

by Atar SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI J: MOISSURES

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST J: MOULD GROWTH

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

Withdr2wn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI J: MOISSURES

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST J: MOULD GROWTH

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI J : MOISSISSURES

1 Objet

Lorsque l'on désire effectuer des essais comparatifs sur la résistance aux moisissures de pièces éprouvées simultanément, l'essai suivant pourrait être appliqué

2 Epreuve

- 2.1 La chambre utilisée pour cet essai doit pouvoir maintenir en tous les points où les pièces détachées sont placées une température comprise entre 28°C et 30°C et une humidité relative comprise entre 95 % et 100 %
- 2.2 L'air contenu dans la chambre ne doit pas être brassé
- 2.3 Les pièces détachées et des coupelles en verre ou en porcelaine contenant la solution nutritive sont introduites dans la chambre après avoir été aspergées avec une suspension aqueuse de spores de moisissures contenant les cultures suivantes:

Aspergillus niger
Aspergillus amstelodami
Paecilomyces varioti
Stachybotrys atra

Penicillium brevicompactum
Penicillium cyclopium
Chaetomium globosum

Ces cultures ne devront pas être vieilles de plus de 1 mois

Note 1 — Cette période d'un mois peut être prolongée si les cultures sont conservées à basse température

Note 2 — Pour faciliter l'imprégnation des spores, on peut ajouter des agents mouillants non toxiques

- 2.4 Une méthode de préparation de la suspension aqueuse et de l'échantillon témoin et la description de la solution nutritive sont données en annexe
- 2.5 Les pièces détachées sont soumises à ces conditions pendant 28 jours

3 Examen final

Les pièces détachées sont alors retirées de la chambre et examinées pour vérifier une croissance de moisissures visible à l'œil nu

4 Résumé

Cet essai n'est exigible que pour les pièces détachées qui, selon toute probabilité, seront soumises aux conditions tropicales les plus sévères. La spécification particulière ne devrait pas comprendre d'autres prescriptions pour cet essai, à l'exception de la méthode d'évaluation de la croissance des moisissures si elle est différente de celle spécifiée à l'article 3.

ANNEXE

Préparation de la suspension aqueuse
pour l'essai aux moisissures

Préparation de la suspension aqueuse

Les spores sont généralement fournies sur support de gélose, dans des flacons de verre à bouchon vissé. La méthode décrite ci-dessous est recommandée pour la préparation de la suspension aqueuse.

On fabriquera un fil à ensemercer, en pliant, par exemple, un fil d'environ 0,7 mm de diamètre, à angle droit sur 3 mm à une extrémité, l'autre extrémité étant montée sur un manche convenable.

Un fil de nickel-chrome présentera l'avantage de supporter le chauffage au rouge lors de la stérilisation.

La stérilisation a pour seul but la bonne conservation des cultures. La contamination de la suspension aqueuse à la suite de manipulations normales n'a pas d'effet important.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST J: MOULD GROWTH

1 Object

Where it is desired to make comparative tests of the mould growth resistance of items tested at the same time, the following test should be applied

2 Conditioning

- 2.1 The chamber used for this test shall be capable of maintaining in any region where the components are placed, a temperature between 28°C and 30°C and a relative humidity between 95% and 100%.
- 2.2 The air in the chamber shall not be circulated
- 2.3 The components and glass or porcelain dishes containing the nutritive solution shall be introduced into the chamber after being inoculated by spraying with an aqueous suspension of mould spores containing the following cultures:

Aspergillus niger
Aspergillus amstelodami
Paecilomyces varioti
Stachybotrys atra

Penicillium brevicompactum
Penicillium cyclopium
Chaetomium globosum

These cultures should be not more than 1 month old

Note 1 — This period of 1 month can be extended to a longer period by storage at low temperatures

Note 2 — Non-toxic wetting agents may be added in order to facilitate the wetting of the spores

- 2.4 A method for preparation of the aqueous suspension and of a control specimen and details of the nutritive solution are given in the Appendix
- 2.5 The components shall be subjected to these conditions for 28 days

3 Final examination

The components shall then be removed from the chamber and inspected for evidence of mould growth visible to the naked eye

4 Summary

The test is required only for components likely to be exposed to the most severe tropical conditions. No further requirements should be included in the relevant component specification except for the evaluation of mould growth if other than that specified in Clause 3

APPENDIX

Method of preparation of the spore suspension
for mould growth test

Preparation of aqueous suspension

Spores are usually supplied on an agar medium in glass containers with screw tops. The following method of preparing a spore suspension is recommended

Prepare a small scraper which may consist of a wire, approximately 0.7 mm diameter, having about 3 mm bent at right angles at one end and mounted in any suitable handle at the other

Nickel chrome wire has the advantage that it will withstand heating to redness for sterilization

Sterilization precautions are directed only towards preservation of the cultures. Contamination of the aqueous suspension due to ordinary handling is unimportant

Le fil à ensemeriser est chauffé au rouge dans la flamme d'un bec Bunsen, y compris la partie du manche susceptible d'entrer en contact, en cours d'opération, avec le flacon contenant les spores, puis on le laisse refroidir.

On transfère dans le pulvérisateur une quantité de spores de chacune des cultures à utiliser, suffisante pour former sur le fil à ensemeriser un amas distinctement visible. Après chaque transfert, le fil à ensemeriser devra être stérilisé.

Le col de chacun des flacons de culture devra être passé à la flamme, avant et après la remise en place du bouchon de façon à stériliser à la fois le col et le bouchon.

On agitera énergiquement l'eau contenant les spores afin de les dissocier les unes des autres et de les disséminer dans toute la masse du liquide. La suspension sera utilisée le plus rapidement possible, et au plus tard dans les 24 heures.

Conservation des cultures

Les cultures peuvent être conservées pendant plusieurs mois si l'on prend les précautions voulues. La nécessité de la stérilisation a déjà été indiquée.

Les flacons de culture sont livrés avec leur bouchon à demi-vissé, et doivent rester ainsi pour que les spores reçoivent de l'air et de l'humidité; mais cette ouverture risque de laisser également passer des acariens, qui dévoreraient les spores. On pourra parer à ce risque en conservant les flacons dans une petite armoire aux portes fermant suffisamment bien, où l'on aura disposé un produit écartant les insectes. On n'utilisera pas de la naphthaline, qui détruirait également les spores; mais avec un petit flacon de pétrole, muni d'une mèche plongeant dans le liquide et dépassant le bouchon de 20 mm environ, on obtiendra une évaporation suffisante de l'huile pour tenir les acariens à l'écart.

Préparation des échantillons témoins

Les échantillons témoins seront constitués par des bandes de tissu de coton blanc, traitées de la façon suivante:

On lavera soigneusement les bandes et on les fera bouillir, de façon à les nettoyer et à les débarrasser de l'apprêt ou des autres substances susceptibles d'empêcher le développement des moisissures.

On les placera ensuite dans un récipient couvert adéquat (par exemple, une petite marmite en acier émaillé) contenant une solution d'extrait de malt dans l'eau à 2%. L'extrait de malt employé ne doit pas contenir d'huile de poisson.

On fera bouillir les bandes dans le liquide pendant 15 minutes, avant de les asperger avec la suspension de spores. On préparera une nouvelle solution d'extrait de malt pour chaque lot de bandes, car des ébullitions répétées détruiraient les propriétés nutritives de l'extrait.

Solution nutritive

On prépare la solution nutritive suivante (Czapek-Dox):

NaNO_3	2 g
K_2HPO_4	1 g
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,5 g
KCl	0,5 g
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,01 g
Glucose	30,0 g
Eau distillée	1 litre

La solution mise dans des coupelles en verre ou en porcelaine, devrait être placée dans la chambre avec les pièces détachées.

The scraper should be heated to redness in a bunsen flame together with so much of the handle as is likely to come in contact with the spore container during use, and allowed to cool

As many spores as will form a clearly visible clump on the scraper should then be transferred to the flask from each of the cultures to be used, the scraper being sterilized after each transfer

The neck of each spore container should be passed through the flame before and after replacing the cotton plug to sterilize both neck and stopper

The water containing spores must be violently shaken to break up and distribute the masses which have been introduced. The suspension should be used as soon as possible and at the most within 24 hours

Preservation of cultures

The cultures may be preserved for some months if proper precautions are taken. The need for sterilization has already been mentioned

The cultures are supplied with the screw tops of the containers loose, and they must remain loose in order to provide air and moisture for the spores; the gap, however, also admits mites which devour the spores. One way to prevent this is to keep the containers in a small cupboard with reasonably close fitting doors and provide an atmosphere deterrent to mites. Naphthalene must not be used because it also kills the spores, but a small bottle of tractor vaporizing oil provided with a wick passing through the cork into the liquid and projecting about 20 mm above the cork, can produce sufficient evaporation of the oil to keep away mites

Preparation of control specimens

The control specimens shall consist of strips of white calico treated as follows:

The strips shall be thoroughly washed and boiled, in order to clean them and free them from dressing or other substances which might inhibit mould growth

They shall then be placed in a convenient covered container (e.g. small enamelled steel saucepan) containing a 2 percent solution of malt extract in water. The malt extract used should not contain fish oil

The strips shall be boiled in the fluid for 15 minutes, before spraying with the spore suspension. A fresh solution of malt extract should be made up for each batch of strips, as repeated boiling damages the nutrient

Nutritive solution

The following nutritive solution (Czapek-Dox) should be prepared:

NaNO ₃	2 g
K ₂ HPO ₄	1 g
MgSO ₄ 7H ₂ O	0.5 g
KCl	0.5 g
FeSO ₄ 7H ₂ O	0.01 g
Glucose	30.0 g
Distilled water	1 litre

The solution, in glass or porcelain dishes, should be placed in the chamber with the components

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Essai A : Froid

- B : Chaleur sèche
- C : Chaleur humide, essai de longue durée
- D : Chaleur humide, essai accéléré
- E : Secousses et chocs
- F : Vibrations
- H : Stockage
- J : Moisissures
- K : Brouillard salin
- L : Poussières
- M : Basse pression atmosphérique
- N : Variations de température
- Q : Étanchéité des passages
- R : Herméticité
- S : Rayonnement solaire
- I : Soudure
- U : Robustesse des sorties
- V : Contamination atmosphérique

The complete Publication 68 consists of:

Part 1 : General (Publication 68-1)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Test A : Cold

- B : Dry heat
- C : Damp heat, long term
- D : Damp heat, accelerated
- E : Bumping and shock
- F : Vibration
- H : Storage
- J : Mould growth
- K : Salt mist
- L : Dust
- M : Low air pressure
- N : Change of temperature
- Q : Sealing, Panel Seals, etc.
- R : Sealing, Hermetic
- S : Solar radiation
- T : Soldering
- U : Robustness of terminations
- V : Atmospheric contamination

Withd
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withdr2wn

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withd2W

PRINTED IN SWITZERLAND
by Atar SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI M: BASSE PRESSION ATMOSPHERIQUE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST M: LOW AIR PRESSURE

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

Withdr2wn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI M: BASSE PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST M: LOW AIR PRESSURE

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI M : BASSE PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

1 Objet

Cet essai a pour but d'éprouver l'aptitude d'une pièce détachée à fonctionner dans des conditions de basse pression atmosphérique analogues à celles que l'on peut rencontrer à haute altitude

2 Mesures initiales

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

3 Epreuve

- 3.1 Il doit pouvoir être possible de maintenir dans la chambre les pressions suivantes avec une tolérance de $\pm 5\%$:

Sévérité	Pression	Altitude approximative
II	20 mbar	25 000 m
III	44 mbar	20 000 m
IV	85 mbar	16 000 m
V	300 mbar	8 500 m
VI	533 mbar	4 300 m
VII	600 mbar	3 500 m
VIII	700 mbar	2 200 m

Note 1 — Les altitudes inférieures à 1 000 m sont couvertes par les conditions normales de pression: 860 à 1 060 mbar

Note 2 — La relation pression/altitude dans le tableau qui précède est celle qui existe dans les conditions les plus défavorables

Il doit aussi être possible de maintenir, en tous les points où les pièces détachées sont placées, une des températures prévues pour les essais A et B, ou la température des conditions atmosphériques normales d'essai, selon ce qui sera requis par la spécification particulière

- 3.2 Les pièces détachées sont introduites dans la chambre; la pression et la température sont ajustées et maintenues aux valeurs spécifiées pendant la période requise par la spécification particulière
- 3.3 Lorsque la spécification particulière prescrit que l'essai de basse pression doit s'effectuer à basse température, on abaisse la température de la chambre avant de réduire la pression. La pression et la température sont rétablies en faisant pénétrer dans la chambre de l'air sec à la température du laboratoire
- 3.4 Si spécifié, les pièces détachées sont mises en fonctionnement pendant l'épreuve
- 3.5 Alors qu'elles sont encore sous basse pression, les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

4 Reprise

Les pièces détachées sont alors soumises aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à 1 heure, ni supérieure à 2 heures

Lorsque l'essai de basse pression atmosphérique est effectué à basse température, les pièces détachées sont:

- placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise pendant 1 à 2 heures,
- secouées à la main pour les débarrasser des gouttelettes d'eau,
- placées de nouveau pendant 1 à 2 heures dans les conditions atmosphériques normales de reprise

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST M: LOW AIR PRESSURE

1 Object

To determine the suitability of a component to operate under conditions of low pressure such as would be encountered at high altitudes

2 Initial measurements

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

3 Conditioning

3.1 It shall be possible to maintain the following pressures in the chamber with a tolerance of $\pm 5\%$

Severity	Pressure	Approximate altitude
II	20 mbar	26 000 m
III	44 mbar	20 000 m
IV	85 mbar	16 000 m
V	300 mbar	8 500 m
VI	533 mbar	4 300 m
VII	600 mbar	3 500 m
VIII	700 mbar	2 200 m

Note 1 — Altitudes up to 1 000 m are covered by the standard air pressure of 860 to 1 060 mbar

Note 2 — The pressure/altitude relationship in the above table is that existing under the most adverse conditions

It shall also be possible to maintain in any region where the components are placed, any of the temperatures specified for Tests A and B, or the temperature of the standard atmospheric conditions for testing, as may be required by the relevant specification

- 3.2 The components shall be introduced into the chamber; the pressure and temperature shall be adjusted to, and maintained at, the specified values for the period required by the relevant specification
- 3.3 Where the relevant specification calls for low temperature in addition to low pressure, the temperature of the chamber will be reduced to the specified value before the pressure is reduced. The pressure and temperature are restored by letting in dry air at laboratory temperature
- 3.4 If required, the components shall be under load during the conditioning
- 3.5 While still at low pressure the components shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

4 Recovery

The components shall then remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

When the low air pressure test is carried out at low temperatures the components shall:

- remain under standard conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours;
- be shaken by hand to remove droplets of water;
- remain for a further 1 to 2 hours under standard conditions for recovery

5 Mesures finales

Les pièces détachées sont alors soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

6 Résumé

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

- a) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve
- b) Degré de sévérité applicable
- c) Température requise
- d) Durée de l'épreuve
- e) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment de leur exécution
- f) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve
- g) Toute dérogation aux conditions d'exécution de la reprise

5 Final measurements

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

6 Summary

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

- a) Preconditioning procedure
- b) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- c) The appropriate severity
- d) Loading during conditioning
- e) Measurements and mechanical checks to be made during the conditioning and the time at which they shall be made
- f) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- g) Any deviations from the procedure for recovery

L'édition complète de la Publication 68 comprend les parties suivantes:

The complete Publication 68 consists of:

1^{re} Partie : Généralités (Publication 68-1)

Part 1 : General (Publication 68-1)

2^e Partie : Essais (Publication 68-2)

Part 2 : Tests (Publication 68-2)

Essai A : Froid

Test A : Cold

B : Chaleur sèche

B : Dry heat

C : Chaleur humide, essai de longue durée

C : Damp heat, long term

D : Chaleur humide, essai accéléré

D : Damp heat, accelerated

E : Secousses et chocs

E : Bumping and shock

F : Vibrations

F : Vibration

H : Stockage

H : Storage

J : Moisissures

J : Mould growth

K : Brouillard salin

K : Salt mist

L : Poussières

L : Dust

M : Basse pression atmosphérique

M : Low air pressure

N : Variations de température

N : Change of temperature

Q : Etanchéité des passages

Q : Sealing, Panel Seals, etc

R : Herméticité

R : Sealing, Hermetic

S : Rayonnement solaire

S : Solar radiation

T : Soudure

T : Soldering

U : Robustesse des sorties

U : Robustness of terminations

V : Contamination atmosphérique

V : Atmospheric contamination

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Without 2M

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2:1960

Withd2W

PRINTED IN SWITZERLAND
by Atar SA , Geneva

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I E C RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI N: VARIATIONS DE TEMPÉRATURE

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST N: CHANGE OF TEMPERATURE

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI N : VARIATIONS DE TEMPÉRATURE

1 Essai Na: Variations rapides de température

1.1 *Objet*

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude d'une pièce détachée à subir des variations rapides de température comme on en rencontrerait dans du matériel aéroporté ou dans d'autres équipements placés à l'extérieur

1.2 *Mesures initiales*

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

1.3 *Epreuve*

1.3.1 La chambre utilisée pour cet essai doit pouvoir maintenir l'une quelconque des températures spécifiées pour l'essai B. Les pièces détachées sont introduites dans la chambre dont l'atmosphère est à la température correspondant au degré de sévérité de l'essai de chaleur sèche et y sont maintenues pendant 3 heures

1.3.2 Les pièces détachées sont retirées de cette chambre et placées dans une autre chambre pouvant maintenir l'une quelconque des températures spécifiées pour l'essai A. Au moment de l'introduction des pièces l'atmosphère de la deuxième chambre doit être à la température correspondant au degré de sévérité de l'essai de froid. Les pièces détachées sont maintenues dans cette chambre pendant 3 heures

1.3.3 Le passage d'une chambre à l'autre ne devra pas être inférieur à 2 minutes ni supérieur à 3 minutes

1.3.4 L'ensemble des conditions décrites aux paragraphes 1.3.1 et 1.3.2 constitue un cycle. Le nombre total des cycles imposés doit être prescrit par la spécification particulière

1.4 *Reprise*

A la fin de l'épreuve, les pièces détachées sont soumises aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant 1 heure à 2 heures.

Les pièces détachées sont débarrassées des gouttelettes d'eau, en les secouant à la main

Les pièces détachées sont soumises aux conditions atmosphériques normales de reprise pendant une période qui ne sera pas inférieure à 1 heure ni supérieure à deux heures

1.5 *Mesures finales*

Les pièces détachées sont alors soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

1.6 *Résumé*

Lorsque cet essai est prescrit par 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) Nombre de cycles requis

e) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment de leur exécution

f) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve

g) Toute dérogation aux limites de température, aux durées de séjour dans chaque chambre et aux conditions d'exécution de la reprise

2 Essai Nb: Variations graduelles de température

(A l'étude)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST N: CHANGE OF TEMPERATURE

1 Test Na: Rapid

1.1 Object

To determine the suitability of a component to withstand rapid changes of temperature such as would be encountered in airborne equipment and other outdoor equipments

1.2 Initial measurements

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

1.3 Conditioning

1.3.1 The chamber used for this test shall be capable of maintaining any of the temperatures specified for Test B. The components shall be introduced into the chamber, the atmosphere of which is at the temperature appropriate to the degree of severity of dry heat and shall remain there for 3 hours

1.3.2 The components shall then be removed from this chamber and be introduced into another capable of maintaining any of the temperatures specified for Test A. At the time of introduction the atmosphere shall be at the temperature appropriate to the degree of severity of cold. They shall remain there for 3 hours

1.3.3 The time of the change over shall be not less than 2 minutes and not more than 3 minutes

1.3.4 This procedure shall constitute one cycle. The total number of cycles required shall be prescribed in the relevant specification

1.4 Recovery

At the end of the conditioning the components shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

The components shall be shaken by hand to remove droplets of water

The components shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

1.5 Final measurements

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

1.6 Summary

Where these tests are included in the relevant specification, the following details shall be specified:

- a) Preconditioning procedure
- b) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- c) The appropriate severity
- d) The number of cycles
- e) Measurements and mechanical checks to be made during the test and the time at which they shall be made
- f) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- g) Any deviations from the limits of temperature, duration of each exposure and procedure for recovery

2 Test Nb: Gradual

(Under consideration)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST N: CHANGE OF TEMPERATURE

1 Test Na: Rapid

1.1 Object

To determine the suitability of a component to withstand rapid changes of temperature such as would be encountered in airborne equipment and other outdoor equipments

1.2 Initial measurements

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

1.3 Conditioning

1.3.1 The chamber used for this test shall be capable of maintaining any of the temperatures specified for Test B. The components shall be introduced into the chamber, the atmosphere of which is at the temperature appropriate to the degree of severity of dry heat and shall remain there for 3 hours

1.3.2 The components shall then be removed from this chamber and be introduced into another capable of maintaining any of the temperatures specified for Test A. At the time of introduction the atmosphere shall be at the temperature appropriate to the degree of severity of cold. They shall remain there for 3 hours

1.3.3 The time of the change over shall be not less than 2 minutes and not more than 3 minutes

1.3.4 This procedure shall constitute one cycle. The total number of cycles required shall be prescribed in the relevant specification

1.4 Recovery

At the end of the conditioning the components shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

The components shall be shaken by hand to remove droplets of water

The components shall remain under standard atmospheric conditions for recovery for not less than 1 hour nor more than 2 hours

1.5 Final measurements

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

1.6 Summary

Where these tests are included in the relevant specification, the following details shall be specified:

- a) Preconditioning procedure
- b) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test
- c) The appropriate severity
- d) The number of cycles
- e) Measurements and mechanical checks to be made during the test and the time at which they shall be made
- f) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- g) Any deviations from the limits of temperature, duration of each exposure and procedure for recovery

2 Test Nb: Gradual

(Under consideration)

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI Q: ÉTANCHÉITÉ DES PASSAGES

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{ère} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST Q: SEALING

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



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 60068-2:1960

Withdr2wn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C E I

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2

Deuxième édition — Second edition

1960

**Essais fondamentaux climatiques
et de robustesse mécanique
recommandés pour les pièces détachées
pour matériel électronique**

ESSAI Q: ÉTANCHÉITÉ DES PASSAGES

Cette partie doit être utilisée conjointement
avec la 1^{re} Partie: Généralités,
Publication 68-1

**Recommended basic climatic
and mechanical robustness testing
procedure for components
for electronic equipment**

TEST Q: SEALING

This part should be read in conjunction with
Part 1: General,
Publication 68-1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE
RECOMMANDÉS POUR LES PIÈCES DÉTACHÉES POUR MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE

ESSAI Q : ÉTANCHÉITÉ DES PASSAGES

1 **Objet**

Cet essai a pour but de déterminer l'étanchéité à l'air des dispositifs de passage étanches des pièces détachées

2 **Types de passages étanches**

Type A: Passages statiques, c'est-à-dire canons de passage ayant des dispositifs d'étanchéité soumis à une compression permanente, tels les joints en caoutchouc; les connecteurs et les adaptateurs étanches peuvent aussi être considérés comme des passages étanches du type A

Type B: Passages opérationnels, c'est-à-dire axes et leviers de commande munis de dispositifs d'étanchéité

3 **Appareillage d'essai**

Un appareillage convenant à cet essai est décrit en annexe; il ne convient, néanmoins, pas pour des pressions supérieures à 11 N/cm²

4 **Mesures initiales**

Les pièces détachées sont soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière

5 **Epreuve**

5.1 *Epreuve normale* (applicable à tous les types de passages)

5.1.1 La pression d'air différentielle, spécifiée ci-après, est appliquée de part et d'autre de chaque passage, ou de part et d'autre d'un groupe de passages, formant un ensemble, essayés simultanément:

Passages du type A: 10 à 11 N/cm²; cette pression est appliquée dans la direction requise par la spécification particulière

Passages du type B: 10 à 11 N/cm²; cette pression est appliquée dans chaque direction

Lorsqu'une pression supérieure est requise, elle doit être de 34 à 36 N/cm²

5.1.2 Les passages du type B doivent être essayés à la fois dans des conditions statiques et dans les conditions de fonctionnement mécanique requises par la spécification particulière

5.1.3 La vitesse de fuite d'air est mesurée

5.2 *Epreuve renforcée* (applicable aux passages du type B seulement)

Les pièces détachées sont soumises successivement aux épreuves partielles indiquées ci-après

5.2.1 *Fonctionnement à haute température*

Les pièces détachées sont reliées mécaniquement à un dispositif de commande construit de telle sorte qu'elles ne soient pas gênées dans leurs mouvements ni forcées sur leurs butées

Elles sont soumises, à la température maximale de leur catégorie, à 10 000 manœuvres à une cadence qui ne doit pas être inférieure à 5 manœuvres par minute

Les pièces détachées sont ensuite placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise jusqu'à ce que leur stabilité thermique soit atteinte. Elles sont alors soumises à l'épreuve spécifiée à l'article 5.1

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDED BASIC CLIMATIC AND MECHANICAL ROBUSTNESS
TESTING PROCEDURE FOR COMPONENTS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT

TEST Q: SEALING

1 Object

To determine the air-tightness of sealing features of components

2 Types of seal

Type A: Static seals, e.g. mounting bushes having seals under permanent compression, such as rubber gaskets; seals of connectors and adaptors may also be considered to be Type A seals.

Type B: Operational seals, e.g. spindle and switch-lever seals

3 Test apparatus

Suitable apparatus for this test is described in the Appendix but this is not suitable for pressures greater than 11 N/cm²

4 Initial measurements

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

5 Conditioning

5.1 Normal (all seals)

5.1.1 An air pressure difference, as specified below, shall be applied across each seal or simultaneously across a group of seals forming an assembly

Type A: 10 to 11 N/cm² in the direction specified in the relevant specification

Type B: 10 to 11 N/cm² in each direction

Where a higher pressure is required, it shall be 34 to 36 N/cm²

5.1.2 Type B seals shall be tested both in a static condition and while being mechanically operated as required by the relevant specification

5.1.3 The rate of leakage shall be measured

5.2 Extended (Type B only)

The components shall be submitted to successive tests as follows:

5.2.1 Operation at high temperature

The components shall be connected to a driving mechanism, so arranged that the components are not restricted in their action, nor forced against their stops

They shall then be subjected, at their maximum category temperature, to 10 000 cycles of operation at a rate of not less than 5 cycles per minute

The components shall be placed under standard atmospheric conditions for recovery until thermal stability is reached

The components shall be subjected to the requirement of Clause 5.1

5 2 2 Séjour à haute température

Les pièces détachées sont soumises, pendant 11 jours, aux conditions de l'épreuve de l'essai B (cha-leur sèche) à la haute température correspondant à leur degré de sévérité. Pendant que les pièces sont encore à haute température, à la fin du 2^{ème} et du 11^{ème} jour les pièces sont soumises à l'épreuve spécifiée à l'article 5 1.

A la fin du séjour, les pièces sont retirées de la chambre puis placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise jusqu'à ce que leur stabilité thermique soit atteinte.

5 2 3 Séjour à basse température

Les pièces détachées sont soumises, pendant 24 heures, aux conditions de l'épreuve de l'essai A (froid) à la basse température correspondant à leur degré de sévérité.

Pendant que les pièces sont encore à basse température, à la fin de la période requise, les pièces sont soumises à l'épreuve spécifiée à l'article 5 1.

5 2 4 Reprise

A la fin de la période requise, les pièces sont retirées de la chambre puis placées dans les conditions atmosphériques normales de reprise jusqu'à ce que leur stabilité thermique soit atteinte.

5 2 5 Mesures finales

Les pièces détachées sont manœuvrées à la main et soumises à l'épreuve spécifiée à l'article 5 1 dans la direction requise par la spécification particulière. Elles sont alors soumises aux mesures et aux vérifications mécaniques requises par la spécification particulière.

6 Résumé

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

- a) Vitesse de fuite maximum pour chaque mesure
- b) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer en fin d'épreuve
- c) Toute dérogation aux valeurs de la pression et des températures, au nombre de manœuvres et à la durée des épreuves à haute et à basse température.

ANNEXE

Exemple de chambre d'essai pour l'essai d'étanchéité des passages

1 Principe de fonctionnement

La pièce détachée est montée sur le couvercle d'une petite chambre étanche qui de plus est équipée d'un ajutage sur lequel se fixe un tuyau d'arrivée d'air et une valve (figure 1, page 8).

De l'air comprimé est ensuite introduit dans la pièce détachée étanche, ou dans la chambre d'essai, jusqu'à ce que la pression désirée pour l'essai soit atteinte. Le tout est ensuite immergé dans un liquide à la température prescrite pour l'essai. Si la pièce détachée présente des fuites, un flot de bulles d'air issues de la pièce sera observé.

L'appareillage est indiqué schématiquement dans la figure 2. Un entonnoir transparent est muni d'un long tube dont l'extrémité peut être hermétiquement bouchée par un robinet. L'entonnoir est immergé dans le liquide avec le robinet ouvert. Le liquide monte alors dans le tube et lorsque ce dernier est rempli, le robinet est fermé. Le tube étant maintenu dans une position verticale, l'ouverture de l'entonnoir est placée sur la pièce détachée en essai de façon que le flot de bulles d'air puisse être collecté. Le collecteur ou l'entonnoir transparent permet de faire cette opération rapidement. Les bulles d'air montent le long du tube de l'entonnoir et se rassemblent au sommet du tube, provoquant ainsi une dépression de la colonne de liquide. La vitesse de dépression du ménisque de liquide constitue une mesure du taux de fuite et peut être mesurée au moyen d'une échelle graduée et d'un dispositif de mesure du temps; la fuite d'air s'exprime en volume par unité de temps.

L'appareillage peut fonctionner dans une grande gamme de température à condition de choisir des liquides convenables ayant à basse température une faible viscosité et restant stables à haute température jusqu'au point d'ébullition. La stabilité signifie ici qu'il n'y a pas de production de gaz (ou d'autres mouvements pouvant masquer le dégagement des bulles d'air) et peu de volatilité. L'alcool est un liquide convenant aux essais à basse température et la paraffine est un liquide convenant aux essais à haute température.

5 2 2 *Exposure to high temperature*

The components shall then be subjected to the appropriate severity of the dry heat conditions specified for Test B for a period of 11 days. While still at the high temperature at the end of the 2nd and 11th days the components shall be submitted to the requirements of Clause 5 1.

The components shall be removed from the chamber and shall remain under standard atmospheric conditions for recovery until thermal stability is reached.

5 2 3 *Exposure to low temperature*

The components shall be subjected to the appropriate severity of the cold conditions specified for Test A for a period of 24 hours.

While still at the low temperature the components shall be submitted to the requirements of Clause 5 1.

5 2 4 *Recovery*

The components shall be removed from the chamber and shall remain under standard atmospheric conditions for recovery until thermal stability is reached.

5 2 5 *Final measurement*

The components shall be operated by hand; the leakage being measured as specified in Clause 5 1 in the direction called for in the relevant specification, and shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification.

6 **Summary**

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

- a) Maximum leakage for all measurements
- b) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test
- c) Any deviations from the pressure, number of operations, temperatures and duration of temperature tests

APPENDIX

Example of a test chamber for sealing test

1 Principle of operation

The component is assembled to the lid of a small sealed test chamber which in turn is fitted with an air inlet nozzle, air line and valve (Figure 1, page 9).

Air is then pumped into the sealed component, or test chamber, until the desired air pressure for the test is reached. The whole is then submerged in a liquid at the specified test temperature. If the test component leaks, a stream of air bubbles will be observed escaping from it.

The apparatus is shown diagrammatically in Figure 2. A transparent funnel is fitted with a long tube the end of which can be sealed by a tap. The funnel is submerged in the liquid with the tap open. Liquid is then drawn up the tube until it is filled and the tap is then closed. The tube is held in a vertical position and the mouth of the funnel moved over the test component so that the stream of air bubbles can be collected. The transparent funnel or collector enables this to be done quickly. The air bubbles rise and travel up the neck of the funnel into the tube and collect at the top causing a depression of the liquid column. The rate of depression of the liquid meniscus is a measure of the leakage rate and can be measured by means of a calibrated scale and a timing mechanism, the air leakage rate being expressed in the form of cubic capacity per unit time.

The apparatus will operate over a wide temperature range providing suitable liquids are chosen which at low temperature have a low viscosity and at high temperature remain stable almost to boiling point. Stability here means the non-escape of gases (or other movement which would mask the escape of air bubbles) and a low volatility. Alcohol is a suitable liquid for the low temperature tests or paraffin for the high temperature tests.

2 Fonctionnement

Le liquide contenu dans le récipient est d'abord porté à la température requise pour l'essai puis brassé de façon que cette température se maintienne uniformément pendant toute la durée de l'essai

L'air de la chambre d'essai est comprimé à la pression requise par les conditions d'essai. La chambre d'essai est ensuite soigneusement immergée dans le liquide et l'existence d'une fuite quelconque est immédiatement décelée par un train de bulles d'air apparaissant à la surface du liquide. On attend un temps suffisant pour que la pièce détachée atteigne une température stable.

L'entonnoir est ensuite placé dans le liquide, son ouverture étant immergée; une partie du liquide monte dans le tube par succion à travers la flasque.

L'extrémité de l'entonnoir est déplacée au-dessus du flot de bulles d'air de façon que ces dernières soient collectées et montent au sommet du tube. Il faut prendre soin de maintenir le tube vertical et la profondeur d'immersion de l'ouverture de l'entonnoir à la même valeur que celle qui était obtenue lors de l'étalonnage.

Le tube du collecteur est étalonné en centimètres cubes et toute fuite peut être calculée en mesurant la dépression du ménisque du liquide se produisant pendant un intervalle de temps connu. Le résultat peut être exprimé en centimètres cubes par heure.

3 Etalonnage et précision

Le collecteur peut être étalonné en faisant pénétrer dans le tube une certaine quantité de liquide et en le bouchant. On utilise ensuite une seringue hypodermique servant de pompe à air et des volumes d'air connus sont injectés, par étapes, à travers le liquide dans l'ouverture de l'entonnoir. A chaque étape le niveau du liquide déplacé est marqué sur le tube ou sur son échelle jusqu'à obtenir une graduation complète convenable. Pendant l'étalonnage l'ouverture de l'entonnoir est immergée à une profondeur constante, sinon une petite erreur d'étalonnage peut se produire par suite de la variation de pression dans la colonne obtenue par une variation quelconque de la hauteur de liquide.

La fuite d'air peut être mesurée à n'importe quelle température ou pression à condition que la totalité du tube de l'échelle graduée soit maintenue à la température spécifiée. Normalement, les taux de fuite sont exprimés à la température et à la pression du laboratoire, ce qui peut être facilement fait puisque l'air collecté au sommet du tube atteint rapidement la température du laboratoire.

La précision globale de la mesure des taux de fuite dépend des précisions individuelles des mesures d'un certain nombre de facteurs dont les principaux sont:

- a) la pression de l'air
- b) la stabilité de la pression de l'air
- c) le volume d'air dans le collecteur
- d) le temps passé pour atteindre un volume spécifié
- e) la quantité ou la pression du liquide contenu dans le tube du collecteur
- f) la température du liquide

Les erreurs introduites par la mesure de la pression (a) sont directement proportionnelles au taux de fuite, et cette erreur ajoutée aux erreurs introduites par la mesure de la température (f) peut être considérée comme constituant l'erreur globale de l'appareillage puisque les erreurs introduites par les facteurs (b), (c), (d) et (e) seront normalement très petites comparées avec l'erreur (a) et pourront, ainsi, être négligées.

2 Operation

The liquid in the container is first brought to the required temperature of the test and then constantly stirred in order to maintain a uniform temperature in the liquid during the period of the test

The air in the test chamber is compressed to the requisite pressure which the test condition demands. The test chamber is then carefully immersed in the liquid and the position of any leak is immediately disclosed by a train of air bubbles rising to the surface. A suitable time interval must be allowed for the component to attain temperature stability.

The funnel of the collector is placed in the liquid with its mouth submerged and some of the liquid is drawn up the tube, by suction through a flask.

The funnel end is then moved over the stream(s) of air bubbles so that they are all collected and rise up the neck into the tube. Care must be taken to keep the collector tube vertical and also to maintain the depth of immersion of the mouth of the funnel at the same constant figure as is used for calibration purposes.

The tube of the collector is calibrated in cubic centimetres and any leakage rate can be calculated by measuring the depression of the liquid meniscus during a known interval of time. The result can be readily expressed in cubic centimetres per hour.

3 Calibration and accuracy

The collector can be calibrated by drawing up a quantity of liquid into the tube and sealing off. A hypodermic syringe is then used as an air pump and known volumes of air are injected, in steps, through the liquid into the mouth of the funnel. At each step the level of the displaced liquid is marked on the tube, or its scale, until a suitable complete scale is obtained. During calibration the mouth of the funnel must be kept at a constant depth of immersion, otherwise a small calibration error may occur, due to a change in pressure in the column, caused by any variations in the head of liquid.

The air-leakage rate can be measured at any temperature or pressure provided the whole of the tube and scale is maintained at the specified temperature. Normally, leakage rates are expressed at room temperature and pressure and this can readily be done because the collected air at the top of the tube quickly attains room temperature.

The overall accuracy of measurement of leakage rates depends on the individual accuracy of measurement of a number of factors, the chief being:

- a) the air pressure
- b) the stability of the air pressure
- c) the volume of air in the collector tube
- d) the time taken to attain a specified volume
- e) the head or pressure of the liquid in the collector tube
- f) the temperature of the liquid

The errors introduced by the measurement of pressure (*a*) are directly proportional to the leakage rate and this percentage error, together with the errors introduced by the measurement of temperature (*f*), can be assumed to be the overall accuracy of the apparatus since the errors introduced by (*b*), (*c*), (*d*) and (*e*) will normally be very small compared with (*a*) and can, therefore, be ignored.

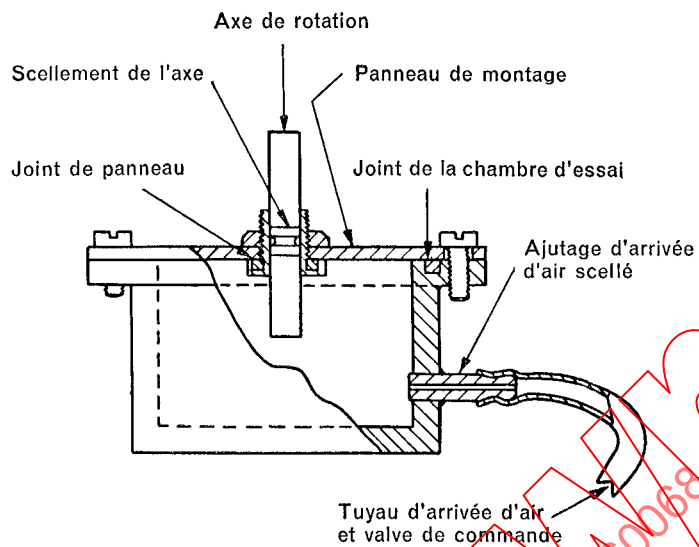


Fig 1 (Essai Q) — Chambre d'essai pour l'étanchéité des passages

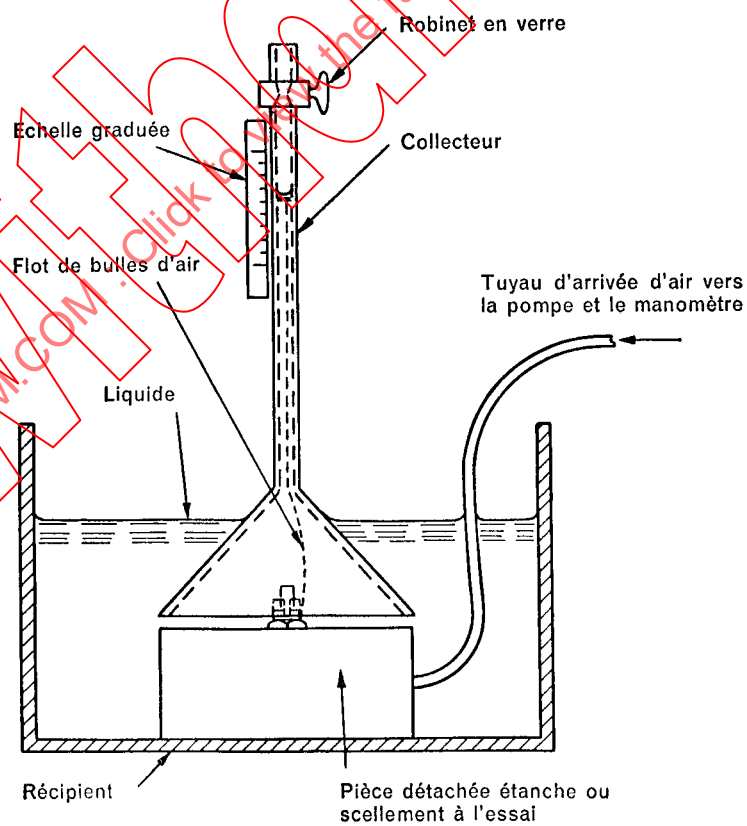


Fig 2 (Essai Q) — Schéma du dispositif pour l'essai d'étanchéité des passages

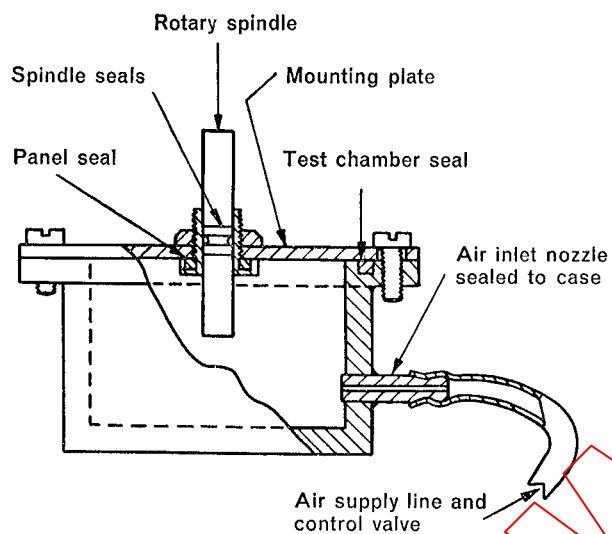


Fig 1 (Test Q) — Chamber for sealing test

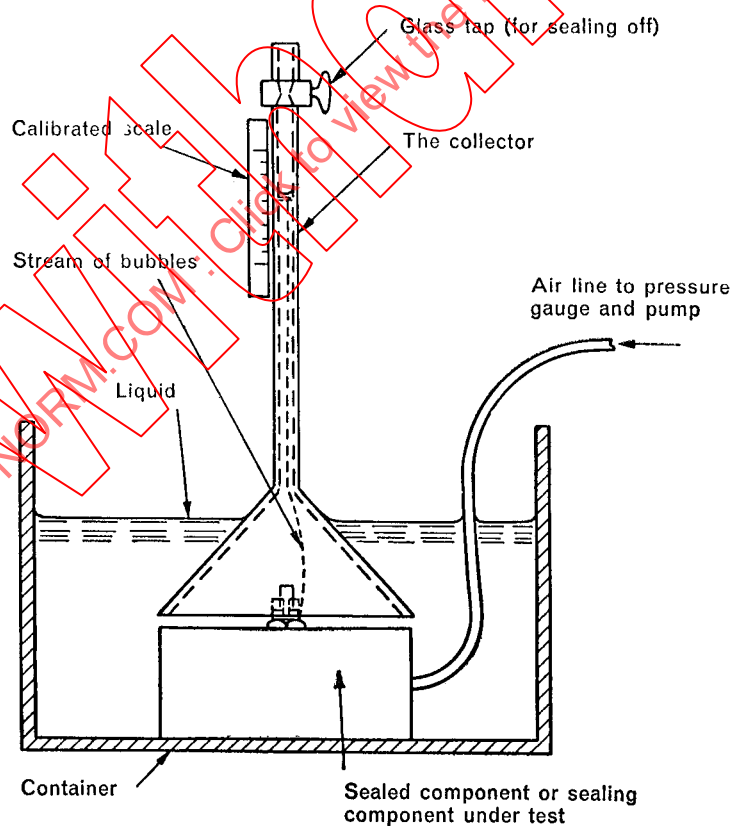


Fig 2 (Test Q) — Diagram of apparatus for sealing test