

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 68-2-17

Première édition — First edition

1965

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

Deuxième partie Essais — Essai Q Etanchéité

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

Part 2 Tests — Test Q Sealing



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 60068-2-17:1965

Withdrawn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)

IEC RECOMMENDATION

Publication 68-2-17

Première édition — First edition

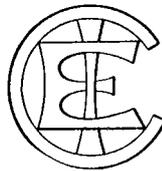
1965

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

Deuxième partie Essais — Essai Q Etanchéité

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

Part 2 Tests — Test Q Sealing



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|-------|
| PRÉAMBULE | 4 |
| PRÉFACE | 4 |
| Articles | |
| SECTION UN — GÉNÉRALITÉS | |
| 1 Domaine d'application | 6 |
| SECTION DEUX — ESSAIS Qa ET Qb ÉTANCHÉITÉ DES PASSAGES | |
| 2 Objet | 6 |
| 3 Types de passages étanches | 6 |
| 4 Appareillage d'essai | 6 |
| 5 Mesures initiales | 6 |
| 6 Epreuve | 8 |
| 7 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière | 10 |
| SECTION TROIS — ESSAI Qc ÉTANCHÉITÉ DES BOITIERS, FUITES DE GAZ | |
| 8 Objet | 10 |
| 9 Première méthode d'essai | 10 |
| 10 Seconde méthode d'essai | 12 |
| 11 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière | 12 |
| SECTION QUATRE — ESSAI Qd ÉTANCHÉITÉ DES BOITIERS, ÉCOULEMENT DE LIQUIDE | |
| 12 Objet | 12 |
| 13 Méthode d'essai | 12 |
| 14 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière | 14 |
| SECTION CINQ — ESSAI Qe ÉTANCHÉITÉ DES BOITIERS, PÉNÉTRATION DE LIQUIDE | |
| 15 Objet | 14 |
| 16 Appareillage d'essai | 14 |
| 17 Mesures initiales | 14 |
| 18 Epreuve | 16 |
| 19 Reprise | 16 |
| 20 Mesures finales | 16 |
| 21 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière | 16 |
| ANNEXE Exemple de chambre d'essai pour les essais d'étanchéité des passages Qa et Qb | 18 |
| 1 Principe de fonctionnement | 18 |
| 2 Fonctionnement | 18 |
| 3 Etalonnage et précision | 20 |
| FIGURES | 22 |

CONTENTS

| | Page |
|--|------|
| FOREWORD | 5 |
| PREFACE | 5 |
| Clause | |
| SECTION ONE — GENERAL | |
| 1 Scope | 7 |
| SECTION TWO — TESTS Qa AND Qb SEALING | |
| 2 Object | 7 |
| 3 Types of seal | 7 |
| 4 Test apparatus | 7 |
| 5 Initial measurements | 7 |
| 6 Conditioning | 9 |
| 7 Summary of details which may need to be given by the relevant specification | 11 |
| SECTION THREE — TEST Qc CONTAINER SEALING, GAS LEAKAGE | |
| 8 Object | 11 |
| 9 Method No 1 | 11 |
| 10 Method No 2 | 13 |
| 11 Summary of details which may need to be given by the relevant specification | 13 |
| SECTION FOUR — TEST Qd: CONTAINER SEALING, SEEPAGE OF FILLING LIQUID | |
| 12 Object | 13 |
| 13 Method of test | 13 |
| 14 Summary of details which may need to be given by the relevant specification | 15 |
| SECTION FIVE — TEST Qe CONTAINER SEALING, PENETRATION OF LIQUID | |
| 15 Object | 15 |
| 16 Test apparatus | 15 |
| 17 Initial measurements | 15 |
| 18 Conditioning | 17 |
| 19 Recovery | 17 |
| 20 Final measurements | 17 |
| 21 Summary of details which may need to be given by the relevant specification | 17 |
| APPENDIX: Example of a test chamber for sealing tests Qa and Qb | 19 |
| 1 Principle of operation | 19 |
| 2 Operation | 19 |
| 3 Calibration and accuracy | 21 |
| FIGURES | 23 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Deuxième partie : Essais — Essai Q : Etanchéité

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 50B Essais climatiques, du Comité d'Etudes N° 50 de la C E I Essais climatiques et mécaniques, anciennement Sous-Comité 40-5

La présente édition se compose des essais Qa et Qb, revus et augmentés, ainsi que de l'annexe parus primitivement dans la deuxième édition de 1960, et des nouveaux essais Qc, Qd et Qe

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Ulm en 1959, et à la suite de cette réunion, un document fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1960

Les commentaires reçus furent discutés lors de la réunion tenue à la Nouvelle-Delhi en 1960 et un nouveau document modifié fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en septembre 1961

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2: Tests — Test Q: Sealing

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- 3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation was prepared by Sub-Committee 50B, Climatic Tests, of IEC Technical Committee No 50, Environmental Testing, previously Sub-Committee 40-5

The present edition contains revised and enlarged versions of tests Qa and Qb and the Appendix, which formed the second edition of 1960, together with new tests Qc, Qd and Qe

A first draft was discussed at the meeting held in Ulm in 1959, and, as a result of this meeting, a document was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1960

Comments received were discussed at the meeting held in New Delhi in 1960 and an amended document was then submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1961

The following countries voted explicitly in favour of publication of this third edition

| | |
|----------------|--|
| Australia | Netherlands |
| Belgium | Norway |
| Czechoslovakia | Romania |
| Denmark | Sweden |
| France | Switzerland |
| Germany | Turkey |
| Hungary | Union of Soviet Socialist Republics |
| India | United Kingdom |
| Italy | United States of America |
| Japan | |

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

Deuxième partie : Essais — Essai Q : Étanchéité

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application

L'essai Q comprend différents essais destinés à éprouver les divers types de scellements rencontrés dans différents composants

Les types de scellements auxquels les différents essais s'adressent sont indiqués dans les articles « Objet » des essais

La spécification particulière choisie à l'essai ou les essais les plus appropriés et prescrits les dérogations qui pourraient s'avérer nécessaires pour que l'essai soit entièrement efficace pour le composant envisagé

SECTION DEUX — ESSAIS Qa ET Qb — ÉTANCHÉITÉ DES PASSAGES

2 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'étanchéité à l'air des dispositifs de passages étanches des composants

3 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

4 Appareillage d'essai

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

5 Mesures initiales

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

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES FOR ELECTRONIC COMPONENTS AND ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2: Tests — Test Q: Sealing

SECTION ONE — GENERAL

1 Scope

Test Q comprises several different tests intended to cater for the various types of seals found in different components

The types of seals, to which the individual tests should be applied, are indicated in the Object clauses of the tests

The relevant specification will select the most appropriate test or tests and will quote any deviation that may be necessary to make it completely effective for any particular component

SECTION TWO — TESTS Qa AND Qb SEALING

2 Object

To determine the air-tightness of sealing features of components

3 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

4 Test apparatus

¹ Suitable apparatus for this test is described in the Appendix but this is not suitable for pressures greater than 11 N/cm²

5 Initial measurements

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

6 Epreuve

6 1 Essai *Qa*, normal, applicable aux passages des types A et B

6 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 le sens requis par la spécification particulière

Passages du type B 10 à 11 N/cm², cette pression est appliquée dans chaque sens

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

6 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

6 1 3 La vitesse de fuite d'air est mesurée

6 2 Essai *Qb*, renforcé, applicable aux passages du type B seulement

En plus des essais spécifiés par le paragraphe 6 1, les passages du type B doivent aussi être soumis successivement aux essais suivants :

6 2 1 *Fonctionnement à haute température*

Les composants sont reliés mécaniquement à un dispositif de commande construit de telle sorte qu'ils ne soient pas gênés dans leurs mouvements, ni forcés sur leurs butées

Ils sont soumis 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 composants sont alors placés dans les conditions atmosphériques normales de reprise jusqu'à ce que leur stabilité thermique soit atteinte

Ils sont alors soumis à l'épreuve spécifiée au paragraphe 6 1

6 2 2 *Séjour à haute température*

Les composants sont soumis, pendant 11 jours, aux conditions de l'épreuve de l'essai B (chaleur sèche) à la haute température correspondant à leur degré de sévérité. Pendant que les composants sont encore à haute température, à la fin du 2^{me} et du 11^{me} jour, les composants sont soumis à l'épreuve spécifiée au paragraphe 6 1

A la fin du séjour, les composants sont retirés de la chambre puis placés dans les conditions atmosphériques normales de reprise jusqu'à ce que leur stabilité thermique soit atteinte

6 2 3 *Séjour à basse température*

Les composants détachés sont soumis, pendant 24 h, aux conditions de l'épreuve de l'essai A (froid) à la basse température correspondant à leur degré de sévérité

Pendant que les composants sont encore à basse température, à la fin de la période requise, les pièces sont soumises à l'épreuve spécifiée au paragraphe 6 1

6 2 4 *Reprise*

A la fin de la période requise, les composants sont retirés de la chambre puis placés dans les conditions atmosphériques normales de reprise jusqu'à ce que leur stabilité thermique soit atteinte

6 Conditioning

6.1 Test *Qa*, normal, for all seals of type A and type B

6.1.1 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

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

6.1.3 The rate of leakage shall be measured

6.2 Test *Qb*, extended, for seals of type B only

In addition to the tests as laid down in Sub-clause 6.1, seals of type B shall also be subjected to successive tests as follows

6.2.1 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 requirements of Sub-clause 6.1

6.2.2 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 subjected to the requirements of Sub-clause 6.1

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

6.2.3 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 h

While still at the low temperature, the components shall be subjected to the requirements of Sub-clause 6.1

6.2.4 Recovery

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

6 2 5 Mesures finales

Les composants détachés sont manœuvrés à la main et soumis à l'épreuve spécifiée au paragraphe 6 1 dans la direction requise par la spécification particulière. Ils sont alors soumis aux mesures et aux vérifications requises par la spécification particulière.

7 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière

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

- a) Vitesse de fuite maximale 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.

SECTIONS TROIS — ESSAI Qc ÉTANCHÉITÉ DES BOÎTIERS, FUITES DE GAZ

8 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'efficacité de l'étanchéité des composants contenant un certain volume de gaz (par exemple, composants non complètement remplis d'imprégnants)

9 Première méthode d'essai

9 1 Il doit pouvoir être possible de faire le vide dans la chambre d'essai contenant le bain requis pour cet essai et le bain doit contenir suffisamment de liquide pour que les composants puissent y être immergés de telle sorte qu'il reste au moins 10 mm de liquide au-dessus de la partie la plus haute du boîtier des composants ou de leurs scelllements à essayer. Le liquide doit avoir une température comprise entre 15 °C et 30 °C.

Note — Une huile dégazée et ayant de préférence les caractéristiques suivantes :

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| Densité à 20 °C : | 0,890 |
| Viscosité cinématique à 20 °C : | 25 centistokes |
| Viscosité cinématique à 50 °C : | 9,0 centistokes |

convient à cet essai

9 2 Les composants sont immergés dans le bain contenant la quantité de liquide requise et y sont disposés de façon que leurs scelllements à essayer se situent en haut. La pression atmosphérique est alors réduite en 1 min jusqu'à une valeur de 13,3 mbar et est maintenue à cette valeur pendant 1 min sauf si des dégagements de bulles répétitifs sont observés à toute pression intermédiaire.

9 3 Les composants ayant des scelllements sur plus d'une face sont essayés conformément aux prescriptions du paragraphe 9 2, chacune des faces possédant des scelllements étant tour à tour placée en haut.

9 4 Il ne doit pas se produire de fuite se manifestant par un dégagement répétitif de bulles issues du composant.

Notes 1 — Cette méthode permet de détecter des trous d'au moins 2 microns

2 — Puisque toute production initiale d'écume risque de masquer les bulles produites par une fuite des scelllements du composant, il est essentiel que la basse pression soit obtenue rapidement.

Toutefois si le volume d'air contenu dans le composant est faible ou si la fuite est importante, les bulles s'échappant des scelllements pendant l'écumage initial peuvent ne pas être détectées.

6.2.5 *Final measurement*

The components shall be operated by hand, the leakage being measured as specified in Sub-clause 6.1 in the direction called for in the relevant specification, and shall be measured and mechanically checked as required by the relevant specification

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

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

SECTION THREE — TEST Qc CONTAINER SEALING, GAS LEAKAGE

8 **Object**

To determine the effectiveness of seals of components having an included gas-filled space (e.g. components not completely filled with impregnant)

9 **Method No 1**

9.1 The test chamber containing the bath required for this test shall be capable of being evacuated and the bath shall contain sufficient liquid to enable the components to be completely immersed to a depth of not less than 10 mm above the uppermost part of the component enclosure or seal to be tested. The liquid shall be maintained at a temperature between 15 °C and 30 °C

Note — A suitable liquid is oil, which should be de-gassed and preferably have the following characteristics:

Specific gravity at 20 °C: 0.890
Kinematic viscosity at 20 °C: 25 centistokes
Kinematic viscosity at 50 °C: 9.0 centistokes

9.2 The bath shall be filled with the requisite quantity of liquid and the components immersed in it with their seals uppermost. The air pressure shall then be reduced to a value of 13.3 mbar within 1 min and shall be maintained at this pressure for 1 min, unless repetitive bubbling has been observed at any intermediate pressure

9.3 Components having seals on more than one face shall be tested in accordance with Sub-clause 9.2, with each such face in the uppermost position

9.4 There shall be no leakage as determined by repetitive bubbles emerging from the component

Notes 1 — Holes as small as 2 microns diameter will be indicated by this method

2 — Since any initial frothing may mask bubbles due to leaks from the component sealing, it is essential that the low pressure be attained rapidly

However, if the air space within the component is small or if the leak is large, the bubbles emerging from the sealing during the initial frothing may not be detected

10 Seconde méthode d'essai

10 1 Le bain requis pour cet essai doit contenir suffisamment de liquide pour que les composants puissent y être immergés complètement de telle sorte qu'il reste au moins 10 mm de liquide au-dessus de la partie la plus haute du boîtier des composants ou de leurs scellements à essayer

Le liquide est maintenu à une température de 1 °C à 5 °C supérieure à la température maximale de la catégorie du composant en essai

Note — De l'eau ou tout autre liquide ayant une viscosité cinématique d'au plus 22 centistokes à 38 °C peut être utilisée

10 2 Les composants dont la température doit être comprise entre 15 °C et 35 °C sont immergés dans le liquide, avec leurs scellements placés en haut, pendant 1 min

10 3 Les composants ayant des scellements sur plus d'une face sont essayés conformément aux prescriptions du paragraphe 10 2, chacune des faces possédant des scellements étant tour à tour placée en haut

10 4 Il ne doit pas se produire de fuite se manifestant par un dégagement répétitif de bulles issues du composant

11 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière

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

- a) Méthode d'essai,
- b) Toute dérogation à la valeur de la pression, pour la première méthode;
- c) Température maximale de la catégorie, pour la seconde méthode,
- d) Liquide recommandé, si applicable

SECTION QUATRE — ESSAI Qd ÉTANCHÉITÉ DES BOITIERS, ÉCOULEMENT DE LIQUIDE

12 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'efficacité de l'étanchéité des composants remplis de liquide

Note — Cet essai peut également être utilisé pour des composants contenant des matières solides à température normale mais liquides à la température d'essai

13 Méthode d'essai

13 1 Les composants sont placés dans une étuve à air brassé, leurs scellements étant en bas, l'air de l'étuve est chauffé jusqu'à ce que la température de surface des composants soit de 1 °C à 5 °C supérieure à la température maximale de leur catégorie

13 2 Les composants sont maintenus à cette température pendant 10 min, ils sont alors retirés de l'étuve et placés dans les conditions atmosphériques d'essai pendant 10 min

13 3 Les composants ayant des scellements sur plus d'une face doivent être essayés conformément aux prescriptions des paragraphes 13 1 et 13 2, chacune des faces possédant des scellements étant tour à tour placée en bas

10 Method No 2

10 1 The bath required for this test shall contain sufficient liquid to enable the components to be completely immersed to a depth of not less than 10 mm above the uppermost part of the enclosure or seal to be tested

The liquid shall be maintained at a temperature of 1 °C - 5 °C above the maximum category temperature for the component under test

Note — Water or any other suitable liquid having a kinematic viscosity of not more than 22 centistokes at 38 °C may be used

10 2 The components, which shall be at a temperature between 15 °C and 35 °C, shall be immersed in the liquid for 1 min with their seals uppermost

10 3 Components having seals on more than one face shall be tested in accordance with Sub clause 10 2, with each such face in the uppermost position

10 4 There shall be no leakage as determined by repetitive bubbles emerging from the component

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

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

- a) The method,
- b) Any deviation in pressure for Method No 1,
- c) The appropriate category temperature for Method No 2,
- d) Recommended liquid, if applicable

SECTION FOUR — TEST Qd CONTAINER SEALING, SEEPAGE OF FILLING LIQUID

12 Object

To determine the effectiveness of seals of components filled with liquid

Note — This test may also be used for components having a filling which is solid at room temperature but which is liquid at the testing temperature

13 Method of test

13 1 The components, with their seals downwards, shall be placed in an oven with circulating air, in which the air shall be heated until the temperature of the surface of the components is 1 °C - 5 °C above the maximum category temperature

13 2 The components shall be maintained at this temperature for 10 min and shall then be removed from the oven and be exposed to standard atmospheric conditions for testing for a period of 10 min

13 3 Components having seals on more than one face shall be tested in accordance with Sub-clauses 13 1 and 13 2 with each such face in the downwards position

13.4 Les composants sont alors examinés visuellement dans le but d'observer tout écoulement de liquide

Il ne doit pas y avoir d'écoulement de liquide

La spécification particulière peut toutefois spécifier tout écoulement permis et/ou la méthode de détection de cet écoulement

14 Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière

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

- a) Température maximale de la catégorie,
- b) Méthode de détection de l'écoulement, si elle est autre que visuelle et écoulement autorisé, si applicable,
- c) Toute dérogation aux durées et à la température d'essai

SECTION CINQ — ESSAI Qe: ÉTANCHÉITÉ DES BOITIERS, PÉNÉTRATION DE LIQUIDE

15 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'efficacité de l'étanchéité des composants en observant les effets de la pénétration d'un liquide conducteur sur leurs caractéristiques

Note — Cet essai est applicable aussi bien aux composants entièrement remplis qu'aux composants partiellement remplis

16 Appareillage d'essai

Le bain requis pour cet essai doit contenir suffisamment de liquide pour que les composants puissent y être immergés de telle sorte qu'il reste au moins 10 mm de liquide au-dessus de la partie la plus haute du boîtier des composants ou de leurs scelllements à essayer

Il doit être possible d'élever la température du liquide et des composants à une valeur de 1 °C à 5 °C supérieure à la température maximale de la catégorie des composants et ce en un temps compris entre 10 et 30 min

Note — Des liquides convenant à cet essai sont :

Pour des températures allant jusqu'à 90 °C : une solution de 20% en poids de chlorure de sodium dans de l'eau

Pour des températures comprises entre 90 °C et 125 °C : une solution de 5% en poids de chlorure de lithium dans de l'éthylène glycol

17 Mesures initiales

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

13.4 The components shall be visually examined for seepage of liquid

There shall be no seepage

The relevant specification may however specify a permissible seepage and/or the method of detection

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

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

- a) The appropriate category temperature,
- b) The method of detecting seepage, if other than visual and the permissible seepage, if applicable,
- c) Any deviation from test duration or temperatures

SECTION FIVE — TEST Qe CONTAINER SEALING, PENETRATION OF LIQUID

15 Object

To determine the effectiveness of seals of components by observation of the effects of penetration of a conductive liquid on their performance

Note — This test is applicable both to completely filled and to partially filled components

16 Test apparatus

The bath required for this test shall contain sufficient liquid to enable the components to be completely immersed to a depth of not less than 10 mm above the uppermost part of the enclosure or seal to be tested

It shall also be possible to raise the temperature of the liquid and components to 1 °C - 5 °C above the appropriate category temperature in 10 to 30 min

Note — Suitable liquids for this test are:

For temperatures up to 90 °C: a solution of 20%, by weight, of sodium chloride in water

For temperatures of 90 °C to 125 °C: a solution of 5%, by weight, of lithium chloride in ethylene glycol

17 Initial measurements

The components shall be measured and mechanically checked in accordance with the relevant specification

18 **Epreuve**

- 18 1 Les composants sont immergés dans le liquide et la température de ce dernier est portée à une valeur de 1 °C à 5 °C supérieure à la température maximale de la catégorie des composants, cette température est maintenue jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint sans toutefois dépasser 30 min

Note — Une variante consiste à préchauffer les composants dans une étuve à air brossé dont la température est portée à la température maximale de la catégorie des composants en un temps compris entre 10 et 30 min

Les composants sont maintenus à cette température jusqu'à ce que la stabilité thermique soit atteinte sans toutefois dépasser 30 min

Les composants sont alors retirés de l'étuve et immergés dans le liquide dont la température a une valeur de 1 °C à 5 °C supérieure à la température maximale de la catégorie des composants

- 18 2 Le bain est alors refroidi jusqu'à une température comprise entre 15 °C et 35 °C en un temps compris entre 20 et 60 min

Les composants restent immergés dans le bain pendant 40 à 60 min, temps compté à partir du moment où le bain est mis à refroidir

Les composants sont alors retirés du bain

19 **Reprise**

Les composants sont alors lavés de façon à retirer le liquide d'immersion et séchés à l'air jusqu'à ce que toute trace de liquide soit retirée de leur surface externe

20 **Mesures finales**

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

21 **Résumé des détails que doit préciser la spécification particulière**

Lorsque cet essai est requis par la spécification particulière, les détails suivants doivent être spécifiés

- a) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer avant l'épreuve;
- b) Mesures et vérifications mécaniques à effectuer après l'épreuve,
- c) Température maximale de la catégorie;
- d) Toute dérogation aux durées

18 Conditioning

18.1 The components shall be immersed in the liquid and the temperature of the liquid shall then be raised to 1 °C - 5 °C above the appropriate category temperature and maintained at this value until thermal equilibrium is attained or for 30 min, whichever be the less

Note — Alternatively, the components shall be pre-heated in an oven with circulating air, the temperature of which shall attain the appropriate category temperature within 10 to 30 min

The components are maintained at this temperature until thermal stability is reached or for 30 min, whichever be the less

The components shall then be removed from the oven and immersed in the liquid, the temperature of which shall be 1 °C - 5 °C above the appropriate category temperature

18.2 The bath shall then be cooled to a temperature between 15 °C and 35 °C in not less than 20 and not more than 60 min

The components shall remain immersed for 40 to 60 min measured from the commencement of the cooling period and then be removed from the liquid

19 Recovery

The components shall then be washed to remove the immersion liquid and dried in air until external traces of water have been removed

20 Final measurements

The components shall be measured and mechanically checked in accordance with the relevant specification

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

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

- a) Measurements and mechanical checks to be made prior to the test,
 - b) Measurements and mechanical checks to be made at the end of the test;
 - c) Appropriate maximum category temperature;
 - d) Any variation in the duration
-

ANNEXE

EXEMPLE DE CHAMBRE D'ESSAI POUR LES ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES PASSAGES Qa ET Qb

1 Principe de fonctionnement

Le composant est monté 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)

De l'air comprimé est ensuite introduit dans le composant 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 le composant 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 le composant 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 températures 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.

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 le composant 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.

APPENDIX

EXAMPLE OF A TEST CHAMBER FOR SEALING TESTS Qa AND Qb

1 Principle of operation

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

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 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.

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.