



IEC 60068-2-17

Edition 5.0 2023-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Environmental testing –
Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing**

**Essais d'environnement –
Partie 2-17: Essais – Essai Q: Etanchéité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-7133-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 General	9
5 Test Qa: Sealing of bushes, spindles and gaskets	11
5.1 Object.....	11
5.2 Scope of Test Qa.....	11
5.3 General description of the test	11
5.4 Initial measurements.....	11
5.5 Conditioning.....	11
5.6 Final measurements.....	11
5.7 Information to be given in the relevant specification	11
6 Test Qc: Container sealing, gas leak	12
6.1 Object.....	12
6.2 Scope of Test Qc	12
6.3 General description of the test	12
6.4 Test Method 1.....	12
6.5 Test Method 2.....	13
6.6 Test Method 3.....	13
6.7 Information to be given in the relevant specification	14
7 Test Qd: Container sealing, seepage of filling liquid	14
7.1 Object.....	14
7.2 Scope of Test Qd.....	14
7.3 General description of the test	14
7.4 Severities.....	14
7.5 Preconditioning.....	15
7.6 Initial measurements.....	15
7.7 Conditioning.....	15
7.8 Final measurements.....	15
7.9 Information to be given in the relevant specification	15
8 Test Qf: Immersion	15
8.1 Object.....	15
8.2 General description of the test	15
8.3 Initial measurements.....	16
8.4 Preconditioning.....	16
8.5 Conditioning.....	16
8.6 Recovery	16
8.7 Final measurements.....	16
8.8 Information to be given in the relevant specification	17
9 Test Qk: Sealing tracer gas method with mass spectrometer	17
9.1 Object.....	17
9.2 Scope of Test Qk	17
9.3 General description of the test	17
9.4 Test Method 1.....	18
9.4.1 General	18

9.4.2	Severities	18
9.4.3	Preconditioning.....	20
9.4.4	Initial measurements	20
9.4.5	Test parameters	20
9.4.6	Conditioning	20
9.4.7	Recovery	20
9.4.8	Gross leaks	20
9.4.9	Final measurements	21
9.5	Test Method 2.....	21
9.5.1	General	21
9.5.2	Preconditioning.....	21
9.5.3	Initial measurements	21
9.5.4	Conditioning	21
9.5.5	Gross leaks	21
9.5.6	Final measurements	21
9.6	Test Method 3.....	22
9.6.1	General	22
9.6.2	Preconditioning.....	22
9.6.3	Initial measurements	22
9.6.4	Conditioning	22
9.6.5	Final measurements	22
9.7	Information to be given in the relevant specification	23
10	Test Ql: Bomb pressure test	23
10.1	Object.....	23
10.2	Scope of Test Ql.....	23
10.3	General description of the test	23
10.4	Initial measurements.....	24
10.5	Conditioning.....	24
10.6	Recovery	24
10.7	Final measurements.....	24
10.8	Information to be given in the relevant specification	25
11	Test Qm: Tracer gas sealing test with internal pressurization	25
11.1	Object.....	25
11.2	Scope of Test Qm.....	25
11.3	General description of the test	25
11.3.1	Total method and local method.....	25
11.3.2	Corresponding leak rate	25
11.3.3	Test Method 1: Cumulative test	26
11.3.4	Test Method 2: Probing test.....	26
11.4	Preconditioning.....	26
11.5	Conditioning.....	26
11.5.1	General	26
11.5.2	Test Method 1: Cumulative test	26
11.5.3	Test Method 2: Probing test.....	27
11.6	Information to be given in the relevant specification	28
12	Test Qy: Pressure rise sealing test	28
12.1	Object.....	28
12.2	Scope of Test Qy	28
12.3	General description of the test	28

12.3.1	Test method	28
12.3.2	Test equipment.....	28
12.3.3	Calculation of the leak rate R	29
12.4	Calibration of the test equipment.....	30
12.5	Test time.....	30
12.6	Evaluation of the volume of measurement.....	30
12.7	Information to be given in the relevant specification	31
13	Information to be given in the test report.....	31
Annex A (informative) Example of an apparatus for Test Qa: Sealing of bushes, spindles and gaskets		33
A.1	Principle of operation	33
A.2	Operation of example apparatus	34
A.3	Calibration and accuracy.....	35
Annex B (normative) Further requirements for Test Qc: Container sealing, gas leak		36
B.1	General.....	36
B.2	Test Method 1	36
B.3	Test Method 2.....	37
B.4	Test Method 3.....	37
Annex C (informative) Guidance on Test Qd: Container sealing, seepage of filling liquid.....		38
Annex D (informative) Interrelation of test parameters for Test Qk: Sealing tracer gas method with mass spectrometer.....		39
Annex E (informative) Guidance on Test Qk: Sealing tracer gas method with mass spectrometer.....		42
E.1	General.....	42
E.2	Choice of the applicable severity.....	43
Annex F (informative) Guidance on Test Ql: Bomb pressure test		46
Annex G (informative) Guidance on Test Qm: Tracer gas sealing test with internal pressurization		47
G.1	Influence of time	47
G.2	Test Method 1: Cumulative test.....	47
G.2.1	Sensitivity.....	47
G.2.2	Specific advantages and drawbacks	47
G.3	Test Method 2: Probing test	47
G.3.1	Sensitivity.....	47
G.3.2	Specific advantages and drawbacks	48
Annex H (informative) Guidance on Test Qy: Pressure rise sealing test.....		49
Bibliography.....		50
Figure 1 – Family tree of all sealing tests.....		10
Figure 2 – Typical installation for sealing test using the pressure rise test procedure.....		29
Figure 3 – Pressure of volume of measurement versus time during the sealing test using the pressure rise test procedure		29
Figure A.1 – Chamber for sealing test (Test Qa)		33
Figure A.2 – Example of an apparatus for sealing test (Test Qa).....		34
Figure D.1 – Nomogram for determination of test parameters		41

Figure H.1 – Limiting cases of the pressure of volume of measurement versus test time, provided that the dimensions of the test device, the volume of measurement and the evacuation time are constant 49

Table 1 – Test conditions for Test Method 3, Step 1 13

Table 2 – Head-of-water and corresponding pressure differences 16

Table 3 – Severities and test conditions (and corresponding equivalent standard leak rates)..... 19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60068-2-17 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test. It is an International Standard.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 1994. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) "Survey of sealing tests" has been deleted and the relevant content moved to a new Clause 4 "General";
- b) the Scope has been revised;
- c) the figures have been updated for clarification purposes;
- d) all non-SI units have been removed;
- e) the information to be given in the relevant specification has been revised.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
104/984/FDIS	104/1000/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 60068 series, published under the general title *Environmental testing*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing

1 Scope

This part of IEC 60068 deals with seal tests applicable to the external and internal detection in container sealing of gross leaks and fine leaks to determine the effectiveness of seals of specimens. For further tests to verify the ability of enclosures, covers and seals to maintain components and equipment in good working order, IEC 60068-2-18 can be helpful.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	56
1 Domaine d'application	58
2 Références normatives	58
3 Termes et définitions	58
4 Généralités	59
5 Essai Qa: Étanchéité des traversées, des axes et des joints	61
5.1 Objet	61
5.2 Domaine d'application de l'Essai Qa	61
5.3 Description générale de l'essai	61
5.4 Mesures initiales	61
5.5 Épreuve	61
5.6 Mesures finales	61
5.7 Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	61
6 Essai Qc: Étanchéité des conteneurs, fuite de gaz	62
6.1 Objet	62
6.2 Domaine d'application de l'Essai Qc	62
6.3 Description générale de l'essai	62
6.4 Méthode d'essai 1	62
6.5 Méthode d'essai 2	63
6.6 Méthode d'essai 3	63
6.7 Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	64
7 Essai Qd: Étanchéité des conteneurs, suintement du liquide de remplissage	64
7.1 Objet	64
7.2 Domaine d'application de l'Essai Qd	64
7.3 Description générale de l'essai	64
7.4 Sévérités	64
7.5 Préconditionnement	65
7.6 Mesures initiales	65
7.7 Épreuve	65
7.8 Mesures finales	65
7.9 Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	65
8 Essai Qf: Immersion	65
8.1 Objet	65
8.2 Description générale de l'essai	65
8.3 Mesures initiales	66
8.4 Préconditionnement	66
8.5 Épreuve	66
8.6 Reprise	66
8.7 Mesures finales	67
8.8 Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	67
9 Essai Qk: Méthode de contrôle d'étanchéité au gaz traceur avec spectromètre de masse	67
9.1 Objet	67
9.2 Domaine d'application de l'Essai Qk	67
9.3 Description générale de l'essai	68
9.4 Méthode d'essai 1	69

9.4.1	Généralités	69
9.4.2	Sévérités	69
9.4.3	Préconditionnement	71
9.4.4	Mesures initiales	71
9.4.5	Paramètres d'essai	71
9.4.6	Épreuve	71
9.4.7	Reprise	71
9.4.8	Fuites graves	71
9.4.9	Mesures finales	72
9.5	Méthode d'essai 2	72
9.5.1	Généralités	72
9.5.2	Préconditionnement	72
9.5.3	Mesures initiales	72
9.5.4	Épreuve	72
9.5.5	Fuites graves	72
9.5.6	Mesures finales	72
9.6	Méthode d'essai 3	73
9.6.1	Généralités	73
9.6.2	Préconditionnement	73
9.6.3	Mesures initiales	73
9.6.4	Épreuve	73
9.6.5	Mesures finales	74
9.7	Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	74
10	Essai QI: Essai de pression à la bombe	74
10.1	Objet	74
10.2	Domaine d'application de l'Essai QI	74
10.3	Description générale de l'essai	74
10.4	Mesures initiales	75
10.5	Épreuve	75
10.6	Reprise	75
10.7	Mesures finales	75
10.8	Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	76
11	Essai Qm: Essai d'étanchéité au gaz traceur avec surpression interne	76
11.1	Objet	76
11.2	Domaine d'application de l'Essai Qm	76
11.3	Description générale de l'essai	76
11.3.1	Méthode totale et méthode locale	76
11.3.2	Taux de fuite correspondant	76
11.3.3	Méthode d'essai 1: Essai cumulatif	77
11.3.4	Méthode d'essai 2: Essai par sondage	77
11.4	Préconditionnement	77
11.5	Épreuve	77
11.5.1	Généralités	77
11.5.2	Méthode d'essai 1: Essai cumulatif	77
11.5.3	Méthode d'essai 2: Essai par sondage	78
11.6	Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	79
12	Essai Qy: Essai d'étanchéité par augmentation de la pression	79
12.1	Objet	79
12.2	Domaine d'application de l'Essai Qy	79

12.3	Description générale de l'essai	79
12.3.1	Méthode d'essai	79
12.3.2	Matériel d'essai	79
12.3.3	Calcul du taux de fuite R	81
12.4	Étalonnage du matériel d'essai	81
12.5	Durée d'essai.....	81
12.6	Évaluation du volume de mesure	81
12.7	Renseignements à fournir dans la spécification pertinente	82
13	Renseignements à fournir dans le rapport d'essai.....	82
Annexe A (informative) Exemple d'appareillage pour l'Essai Qa: Étanchéité des traversées, des axes et des joints		84
A.1	Principe de fonctionnement.....	84
A.2	Fonctionnement de l'exemple d'appareillage	85
A.3	Étalonnage et exactitude.....	86
Annexe B (normative) Exigences supplémentaires pour l'Essai Qc: Étanchéité des conteneurs, fuite de gaz.....		87
B.1	Généralités	87
B.2	Méthode d'essai 1	87
B.3	Méthode d'essai 2.....	88
B.4	Méthode d'essai 3.....	88
Annexe C (informative) Recommandations pour l'Essai Qd: Étanchéité des conteneurs, suintement du liquide de remplissage		89
Annexe D (informative) Interrelation des paramètres d'essai pour l'Essai Qk: Méthode de contrôle d'étanchéité au gaz traceur avec spectromètre de masse		90
Annexe E (informative) Recommandations pour l'Essai Qk: Méthode de contrôle d'étanchéité au gaz traceur avec spectromètre de masse		93
E.1	Généralités	93
E.2	Choix de la sévérité applicable	94
Annexe F (informative) Recommandations pour l'Essai Ql: Essai de pression à la bombe		97
Annexe G (informative) Recommandations pour l'Essai Qm: Essai d'étanchéité au gaz traceur avec surpression interne		98
G.1	Influence du temps.....	98
G.2	Méthode d'essai 1: Essai cumulatif	98
G.2.1	Sensibilité.....	98
G.2.2	Avantages et inconvénients spécifiques.....	98
G.3	Méthode d'essai 2: Essai par sondage	98
G.3.1	Sensibilité.....	98
G.3.2	Avantages et inconvénients spécifiques.....	99
Annexe H (informative) Recommandations pour l'Essai Qy: Essai d'étanchéité par augmentation de la pression		100
Bibliographie.....		101
Figure 1 – Arborescence de tous les essais d'étanchéité		60
Figure 2 – Installation type pour l'essai d'étanchéité selon la procédure d'essai par augmentation de pression.....		80
Figure 3 – Pression du volume de mesure en fonction du temps pendant l'essai d'étanchéité selon la procédure d'essai par augmentation de pression.....		80
Figure A.1 – Chambre pour l'essai d'étanchéité (Essai Qa).....		84

Figure A.2 – Exemple d'appareillage pour l'essai d'étanchéité (Essai Qa)	85
Figure D.1 – Nomogramme pour la détermination des paramètres d'essai	92
Figure H.1 – Cas limites de la pression du volume de mesure par rapport à la durée d'essai, sous réserve que les dimensions du dispositif d'essai, le volume de mesure et la durée de mise sous vide soient constants	100
Tableau 1 – Conditions d'essai de la Méthode d'essai 3, Étape 1.....	63
Tableau 2 – Charge d'eau et différences de pression correspondantes	66
Tableau 3 – Sévérités et conditions d'essai (et taux de fuite normalisés équivalents correspondants).....	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60068-2-17 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 1994. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) le "Contrôle des essais d'étanchéité" a été supprimé et le contenu correspondant a été déplacé dans un nouvel Article 4 "Généralités";
- b) le Domaine d'application a été révisé;
- c) les figures ont été mises à jour à des fins de clarification;

- d) toutes les unités non SI ont été supprimées;
- e) les renseignements à fournir dans la spécification pertinente ont été révisés.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
104/984/FDIS	104/1000/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60068, publiées sous le titre général *Essais d'environnement*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 traite des essais d'étanchéité relatifs à la détection externe et interne des fuites graves et légères dans l'étanchéité des conteneurs, afin de déterminer l'efficacité des joints des spécimens. Pour les autres essais visant à vérifier l'aptitude des enveloppes, des capots et des joints à maintenir les composants et matériels en bon état de fonctionnement, l'IEC 60068-2-18 peut être pertinente.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.