

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
68-4

1987

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1992-02

Amendement 1

**Essais fondamentaux climatiques et de
robustesse mécanique**

Quatrième partie:

Renseignements destinés aux rédacteurs
de spécifications – Résumés d'essais

Amendment 1

Basic environmental testing procedures

Part 4:

Information for specification writers – Test summaries

*Les feuilles de cet amendement sont à insérer dans la
Publication 68-4 (1987)*

*The sheets contained in this amendment are to be
inserted in Publication 68-4 (1987)*

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



CODE PRIX
PRICE CODE

U

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-4:1987/AMD1:1992

Withdrawn

**INSTRUCTIONS POUR L'INSERTION
DE NOUVELLES PAGES ET FEUILLES
DE RÉSUMÉS D'ESSAIS
DE LA CEI 68-4**

1. Retirer la page de titre et les pages 2 à 6 et 12 à 29 existantes et insérer la nouvelle page de titre et les nouvelles pages 2 à 6 et 12 à 29.
2. Retirer les feuilles existantes A/B-1, C-1, D-1, E-4, J-1, Q-1 et Q-6 et les remplacer par les nouvelles feuilles correspondantes.
3. Insérer les nouvelles feuilles C-2, E-6, E-7, F-3, F-4, Q-8, R-1, R-2, R-3, R-4, T-5, U-6 et Z-5.

**INSTRUCTIONS FOR THE INSERTION
OF NEW PAGES
AND TEST SUMMARY SHEETS
IN IEC 68-4**

1. Remove existing title page and existing pages 2 to 6 and 12 to 29 and insert in their place the new title page and the new pages 2 to 6 and 12 to 29.
2. Remove existing sheets A/B-1, C-1, D-1, E-4, J-1, Q-1 and Q-6 and insert the corresponding new sheets in their place.
3. Insert the new sheets C-2, E-6, E-7, F-3, F-4, Q-8, R-1, R-2, R-3, R-4, T-5, U-6 and Z-5.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-4:1987/AMD:1992

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-4:1987/AMD1:1992

Withdrawn

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
68-4**

Première édition
First edition
1987

Modifiée selon l'amendement 1 (1992)
Amended in accordance with Amendment 1 (1992)

**Essais fondamentaux climatiques et de
robustesse mécanique**

Quatrième partie:

Renseignements destinés aux rédacteurs
de spécifications – Résumés d'essais

Basic environmental testing procedures

Part 4:

Information for specification writers – Test summaries

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite
ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun
procédé, électronique ou mécanique, y compris la photo-
copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized
in any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permis-
sion in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
Préambule	4
Préface	4
Articles	
1. Objet	6
2. Généralités	6
3. Définitions	8
4. Listes des résumés d'essais	12
5. Listes des guides	20
6. Résumés d'essais	Feuilles A/B1 à Z-5

CONTENTS

	Page
Foreword	4
Preface	4
Clause	
1. Object	6
2. General	6
3. Definitions	9
4. Lists of test summaries	12
5. Lists of guidance documents	21
6. Test summaries	Sheets A/B1 to Z-5

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Quatrième partie: Renseignements destinés aux rédacteurs de spécifications - Résumés d'essais

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes n° 50 de la CEI: Essais d'environnement.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
50(BC)200	50(BC)201

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURESPart 4: Information for specification writers -
Test summaries

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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 50: Environmental testing.

The text of this publication is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
50(CO)200	50(CO)201

Full information on the voting for the approval of this publication can be found in the Voting Report indicated in the above table.

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Quatrième partie: Renseignements destinés aux rédacteurs de spécifications - Résumés d'essais

1. Objet

Fournir des informations sous forme résumée sur les essais individuels climatiques et de robustesse mécanique de la Publication 68-2 de la CEI à l'intention des rédacteurs de spécifications et des autres intéressés quand la connaissance des dispositions détaillées de la norme complète n'est pas nécessaire.

Il doit tout particulièrement demeurer présent à l'esprit de toutes les personnes intéressées par les essais de laboratoire que ces résumés ne sont pas destinés à remplacer les normes elles-mêmes.

2. Généralités

Les normes de la Publication 68-2 portant sur les essais individuels climatiques et de robustesse mécanique sont basées sur des généralités, comprenant des définitions et un guide, qui figurent dans la Publication 68-1. Cette norme donne une explication de la méthode utilisée pour la désignation des divers essais.

La présentation uniforme de ces résumés sur une page unique a obligé à réduire à des degrés divers les textes originaux qui se différencient par leur longueur et leur complexité. Bien que, pour faciliter l'utilisation des résumés de la présente publication, leur présentation ait été rendue aussi cohérente que possible, il faut se rappeler que les textes originaux ont des dates différentes et qu'ils sont du ressort du Comité d'Etudes n° 50 de la CEI ou de ses Sous-Comités.

Les tolérances ont été omises à dessein dans ces résumés; on peut les trouver dans la Publication 68-2.

Les indications des paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3, quoiqu'elles ne s'appliquent pas nécessairement à tous les résumés, sont d'un intérêt général.

2.1 Guides

De nombreuses normes de la Publication 68-2 contiennent des guides sur l'application des essais dont la plupart sont particulièrement utiles pour les rédacteurs de spécifications et les autres intéressés quand la connaissance des dispositions détaillées de la norme complète n'est pas nécessaire. Dans le cas de ces normes, les résumés ne comporteront pas de renvoi spécifique aux guides.

3.1.1 *Pre-conditioning*

Treatment of a specimen with the object of removing or partly counteracting the effects of its previous history.

3.1.2 *Conditioning*

Exposure of a specimen to environmental conditions in order to determine the effect of such conditions on the specimen.

3.1.3 *Recovery*

Treatment of a specimen, after environmental conditioning, in order that the properties of the specimen may be stabilized before measurement.

3.2 *Specimen*

Product designated to be tested in accordance with the procedures of IEC 68.

Note. - The term "specimen" includes any auxiliary parts or systems that are integral functional features of the specimen, for example systems for cooling and heating.

3.2.1 *Heat-dissipating specimen*

Specimen with the hottest point on its surface, measured in free air conditions and under the air pressure specified in Sub-clause 5.3.1 of IEC 68-1, more than 5 °C above the ambient temperature of the surrounding atmosphere after temperature stability has been reached.

3.2.2 *Non-heat dissipating specimen*

Specimen other than as defined in Sub-clause 3.2.1.

3.3 *Relevant specification*

Set of requirements to be satisfied by a product, indicating the procedure(s) necessary to determine whether the requirements given are satisfied.

3.4 *Severity*

Set of parameters for the conditioning of the specimen.

3.5 *Combined test*

Test in which two or more test environments act upon the specimen simultaneously.

3.6 *Composite test*

Test in which the specimen is exposed to two or more test environments in close succession.

4. Listes des résumés d'essais

Pour faciliter la recherche des résumés désirés, une liste en est donnée au paragraphe 4.1 dans l'ordre numérique et au paragraphe 4.2 dans l'ordre alphabétique. Les feuilles pour les résumés individuels sont classées dans l'ordre alphabétique.

Note. - La référence à toute publication s'applique à l'édition de la norme identifiée par sa date sur la feuille du résumé d'essai correspondant et à toutes ses modifications identifiées de la même manière.

4.1 *Liste numérique*

<i>Publication de la CEI</i>	<i>Désignation de l'essai et titre</i>	<i>Feuille</i>
68-2-1	Essais A: Froid	A/B-1
68-2-2	Essais B: Chaleur sèche (y compris le premier complément 68-2-2A)	A/B-1
68-2-3	Essai Ca: Essai continu de chaleur humide	C-1
68-2-5	Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol	S-1
68-2-6	Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)	F-1
68-2-7	Essai Ga et guide: Accélération constante	G-1
68-2-10	Essai J et guide: Moisissures	J-1
68-2-11	Essai Ka: Brouillard salin	K-1
68-2-13	Essai M: Basse pression atmosphérique	M-1
68-2-14	Essai N: Variations de température	N-1
68-2-17	Essai Q: Etanchéité	Q-1 à Q-8
68-2-18	Essai R et guide: Eau	R-1 à R-4
68-2-20	Essai T: Soudure	T-1, T-3, T-4, T-5
68-2-21	Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation	U-1 à U-6
68-2-27	Essai Ea et guide: Chocs	E-1
68-2-29	Essai Eb et guide: Secousses	E-2
68-2-30	Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)	D-1
68-2-31	Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels	E-3
68-2-32	Essai Ed: Chute libre	E-4
68-2-34	Essai Fd: Vibrations aléatoires à large bande - Exigences générales	F-2
68-2-35	Essai Fda: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Haute	F-2
68-2-36	Essai Fdb: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Moyenne	F-2

4. List of test summaries

To facilitate the finding of the required summary, the summaries are listed in numerical order in subclause 4.1 and in alphabetical order in subclause 4.2. The Sheets for the individual summaries are filed in alphabetical order.

Note. - A reference to a publication is to the edition of the standard identified by its date on the corresponding test summary sheet and to all similarly identified amendments.

4.1 *Numerical list*

<i>IEC Publication</i>	<i>Test designation and title</i>	<i>Sheet</i>
68-2-1	Tests A: Cold	A/B-1
68-2-2	Tests B: Dry Heat (including First Supplement 68-2-2A)	A/B-1
68-2-3	Test Ca: Damp Heat, Steady State	C-1
68-2-5	Test Sa: Simulated Solar Radiation at Ground Level	S-1
68-2-6	Test Fc and Guidance: Vibration (Sinusoidal)	F-1
68-2-7	Test Ga and Guidance: Acceleration, Steady State	G-1
68-2-10	Test J and Guidance: Mould Growth	J-1
68-2-11	Test Ka: Salt Mist	K-1
68-2-13	Test M: Low Air Pressure	M-1
68-2-14	Test N: Change of Temperature	N-1
68-2-17	Test Q: Sealing	Q-1 to Q-8
68-2-18	Test R and Guidance: Water	R-1 to R-4
68-2-20	Test T: Soldering	T-1, T-3, T-4, T-5
68-2-21	Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices	U-1 to U-6
68-2-27	Test Ea and Guidance: Shock	E-1
68-2-29	Test Eb and Guidance: Bump	E-2
68-2-30	Test Db and Guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour Cycle)	D-1
68-2-31	Test Ec: Drop and Topple, primarily for Equipment-type Specimens	E-3
68-2-32	Test Ed: Free fall	E-4
68-2-34	Test Fd: Random Vibration Wide Band - General Requirements	F-2
68-2-35	Test Fd: Random Vibration Wide Band - Reproducibility High	F-2
68-2-36	Test Fd: Random Vibration Wide Band - Reproducibility Medium	F-2

<i>Publication de la CEI</i>	<i>Désignation de l'essai et titre</i>	<i>Feuille</i>
68-2-37	Essai Fdc: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Basse	F-2
68-2-38	Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité	Z-1
68-2-39	Essai Z/AMD: Essai combiné séquentiel de froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide	Z-4
68-2-40	Essai Z/AM: Essais combinés froid/basse pression atmosphérique	Z-3
68-2-41	Essai Z/BM: Essais combinés chaleur sèche/basse pression atmosphérique	Z-3
68-2-42	Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions	K-3
68-2-43	Essai Kd: Essai à l'hydrogène sulfuré pour contacts et connexions	K-3
68-2-45	Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage	X-1
68-2-50	Essai Z/AFc: Essais combinés froid/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie	Z-2
68-2-51	Essai Z/BFc: Essais combinés chaleur sèche/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie	Z-2
68-2-52	Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)	K-2
68-2-54	Essai Ta: Soudure. Essai de soudabilité par la méthode de la balance de mouillage	T-2
68-2-55	Essai Ee et guide: Rebondissement	E-5
68-2-56	Essai Cb: Chaleur humide, essai continu (pour les équipements)	C-2
68-2-57	Essai Ff: Vibrations. Méthode par accélérogrammes	F-4
68-2-58	Essai Td: Soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de soudage des composants pour montage de surface (CMS)	T-5
68-2-59	Essai Fe: Vibrations. Méthode par sinusoïdes modulées	F-3
68-2-61	Essai Z/ABDM: Séquence climatique	Z-5
68-2-62	Essai Ef: Impacts, marteau pendulaire	E-6
68-2-63	Essai Eg: Impacts, marteau à ressort	E-7

<i>IEC Publication</i>	<i>Test designation and title</i>	<i>Sheet</i>
68-2-37	Test Fdc: Random Vibration Wide Band - Reproducibility Low	F-2
68-2-38	Test Z/AD: Composite Temperature/Humidity Cyclic Test	Z-1
68-2-39	Test Z/AMD: Composite Sequential Cold, Low Air pressure and Damp Heat Test	Z-4
68-2-40	Test Z/AM: Combined Cold/Low Air Pressure Tests	Z-3
68-2-41	Test Z/BM: Combined Dry Heat/Low Air Pressure Tests	Z-3
68-2-42	Test Kc: Sulphur Dioxide Test for Contacts and Connections	K-3
68-2-43	Test Kd: Hydrogen Sulphide Test for Contacts and Connections	K-3
68-2-45	Test XA and Guidance: Immersion in Cleaning Solvents	X-1
68-2-50	Test Z/AFc: Combined Cold/Vibration (sinusoidal) tests for both Heat-dissipating and Non-heat-dissipating Specimens	Z-2
68-2-51	Test Z/BFc: Combined Dry Heat/Vibration (Sinusoidal) tests for both Heat-dissipating and Non-heat-dissipating Specimens	Z-2
68-2-52	Test Kb: Salt Mist, Cyclic (Sodium Chloride Solution)	K-2
68-2-54	Test Ta: Soldering. Solderability Testing by the Wetting Balance Method	T-2
68-2-55	Test Ee and Guidance: Bounce	E-5
68-2-56	Test Cb: Damp Heat, Steady State (for equipment)	C-2
68-2-57	Test Ff: Vibration, Time-history method	F-4
68-2-58	Test Td: Solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of Surface Mounting Devices (SMD)	T-5
68-2-59	Test Fe: Vibration. Sine-beat Method	F-3
68-2-61	Test Z/ABDM: Climatic Sequence	Z-5
68-2-62	Test Ef: Impact, Pendulum Hammer	E-6
68-2-63	Test Eg: Impact, Spring Hammer	E-7

4.2 Liste alphabétique

<i>Désignation de l'essai</i>	<i>Publication de la CEI</i>	<i>Titre</i>	<i>Feuille</i>
A, Aa, Ab, Ad	68-2-1	Essais A: Froid	A/B-1
B, Ba, Bb Bc, Bd	68-2-2	Essais B: Chaleur sèche (y compris le premier complément 68-2-2A)	A/B-1
Ca	68-2-3	Essai Ca: Essai continu de chaleur humide	C-1
Cb	68-2-56	Essai Cb: Chaleur humide, essai continu, recommandé principalement pour les équipements	C-2
Db	68-2-30	Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)	D-1
Ea	68-2-27	Essai Ea et guide: Chocs	E-1
Eb	68-2-29	Essai Eb et guide: Secousses	E-2
Ec	68-2-31	Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels	E-3
Ed	68-2-32	Essai Ed: Chute libre	E-4
Ee	68-2-55	Essai Ee et guide: Rebondissement	E-5
Ef	68-2-62	Essai Ef: Impacts, marteau pendulaire	E-6
Eg	68-2-63	Essai Eg: Impacts, marteau à ressort	E-7
Fc	68-2-6	Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales)	F-1
Fd	68-2-34	Essai Fd: Vibrations aléatoires à large bande - Exigences générales	F-2
Fda	68-2-35	Essai Fda: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Haute	F-2
Fdb	68-2-36	Essai Fdb: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Moyenne	F-2
Fdc	68-2-37	Essai Fdc: Vibrations aléatoires à large bande - Reproductibilité Basse	F-2
Fe	68-2-59	Essai Fe: Vibrations, Méthode par sinusoïdes modulées	F-3
Ff	68-2-57	Essai Ff: Vibrations, Méthode par accélérogrammes	F-4
Ga	68-2-7	Essai Ga et guide: Accélération constante	G-1
J	68-2-10	Essai J: Moisissures	J-1
Ka	68-2-11	Essai Ka: Brouillard salin	K-1

4.2 *Alphabetical list*

<i>Test designation</i>	<i>IEC Publication</i>	<i>Title</i>	<i>Sheet</i>
A, Aa, Ab, Ad	68-2-1	Tests A: Cold	A/B-1
B, Ba, Bb Bc, Bd	68-2-2	Tests B: Dry Heat (including First Supplement 68-2-2A)	A/B-1
Ca	68-2-3	Test Ca: Damp Heat, Steady State	C-1
Cb	68-2-56	Test Cb: Damp Heat, Steady State primarily for equipment	C-2
Db	68-2-30	Test Db and Guidance: Damp Heat Cyclic (12 + 12-hour Cycle)	D-1
Ea	68-2-27	Test Ea and Guidance: Shock	E-1
Eb	68-2-29	Test Eb and Guidance: Bump	E-2
Ec	68-2-31	Test Ec: Drop and Topple, primarily for Equipment-type Specimens	E-3
Ed	68-2-32	Test Ed: Free Fall	E-4
Ee	68-2-55	Test Ee and Guidance: Bounce	E-5
Ef	68-2-62	Test Ef: Impact, Pendulum Hammer	E-6
Eg	68-2-63	Test Eg: Impact, Spring Hammer	E-7
Fc	68-2-6	Test Fc and Guidance: Vibration (sinusoidal)	F-1
Fd	68-2-34	Test Fd: Random Vibration Wide Band - General Requirements	F-2
Fda	68-2-35	Test Fda: Random Vibration Wide Band - Reproducibility High	F-2
Fdb	68-2-36	Test Fdb: Random Vibration Wide Band - Reproducibility Medium	F-2
Fdc	68-2-37	Test Fdc: Random Vibration Wide Band - Reproducibility Low	F-2
Fe	68-2-59	Test Fe: Vibration. Sine-beat Method	F-3
Ff	68-2-57	Test Ff: Vibration. Time-history Method	F-4
Ga	68-2-7	Test Ga and Guidance: Acceleration, Steady State	G-1
J	68-2-10	Test J: Mould Growth	J-1
Ka	68-2-11	Test Ka: Salt Mist	K-1

<i>Désignation de l'essai</i>	<i>Publication de la CEI</i>	<i>Titre</i>	<i>Feuille</i>
Kb	68-2-52	Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)	K-2
Kc	68-2-42	Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions	K-3
Kd	68-2-43	Essai Kd: Essai à l'hydrogène sulfuré pour contacts et connexions	K-3
M	68-2-13	Essai M: Basse pression atmosphérique	M-1
N, Na, Nb, Nc	68-2-14	Essai N: Variations de température	N-1
Q	68-2-17	Essai Q : Etanchéité	Q-1
Qa		Essai Qa: Etanchéité des canons, canons, des axes et des joints	Q-2
Qc		Essai Qc: Etanchéité des boîtiers, fuite de gaz	Q-3
Qd		Essai Qd: Etanchéité des boîtiers, écoulement de liquide	Q-4
Qf		Essai Qf: Immersion	Q-5
Qk		Essai Qk: Essai d'étanchéité au gaz traceur avec spectromètre de masse	Q-6
Ql		Essai Ql: Essai à la bombe	Q-7
Qm		Essai Qm: Essai d'étanchéité au gaz traceur avec pression interne	Q-8
R	68-2-18	Essai R et guide: Eau	R-1
Ra		Essai Ra: Chute de gouttes d'eau	R-2
Rb		Essai Rb: Projections d'eau	R-3
Rc		Essai Rc: Immersion	R-4
Sa	68-2-5	Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol	S-1
T		Essai T: Soudure	
Ta	68-2-20	Essai Ta: Soudabilité des sorties par fils ou par cosses	T-1
	68-2-54	Essai Ta: Soudure. Essai de soudabilité par la méthode de la balance de mouillage	T-2
Tb	68-2-20	Essai Tb: Résistance des composants à la chaleur de soudage	T-3
Tc	68-2-20	Essai Tc: Soudabilité des cartes imprimées et des stratifiés plaqués	T-4
Td	68-2-58	Essai Td: Soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de soudage des composants pour montage en surface (CMS)	T-5

<i>Test designation</i>	<i>IEC Publication</i>	<i>Title</i>	<i>Sheet</i>
Kb	68-2-52	Test Kb: Salt Mist, Cyclic (Sodium Chloride Solution)	K-2
Kc	68-2-42	Test Kc: Sulphur Dioxide Test for Contacts and Connections	K-3
Kd	68-2-43	Test Kd: Hydrogen Sulphide Test for Contacts and Connections	K-3
M	68-2-13	Test M: Low Air Pressure	M-1
N, Na, Nb, Nc	68-2-14	Test N: Change of Temperature	N-1
Q	68-2-17	Test Q : Sealing	Q-1
Qa		Test Qa: Sealing of Bushes, Spindles and Gaskets	Q-2
Qc		Test Qc: Container Sealing, Gas Leakage	Q-3
Qd		Test Qd: Container Sealing, Seepage of Filling Liquid	Q-4
Qf		Test Qf: Immersion	Q-5
Qk		Test Qk: Sealing Tracer Gas Method with Mass Spectrometer	Q-6
Ql		Test Ql: Bomb Pressure Test	Q-7
Qm		Test Qm: Tracer Gas Sealing Test with internal pressurization	Q-8
R	68-2-18	Test R and Guidance	R-1
Ra		Falling drops	R-2
Rb		Impacting water	R-3
Rc		Immersion	R-4
Sa	68-2-5	Test Sa: Simulated Solar Radiation at Ground Level	S-1
T		Test T: Soldering	
Ta	68-2-20	Test Ta: Solderability of Wire and Tag Terminations	T-1
	68-2-54	Test Ta: Soldering - Solderability Testing by the Wetting Balance Method	T-2
Tb	68-2-20	Test Tb: Resistance of Components to Soldering Heat	T-3
Tc	68-2-20	Test Tc: Solderability of Printed Boards and Metal-clad Laminates	T-4
Td	68-2-58	Test Td: Solderability, Resistance to Dissolution of Metallization and to Soldering Heat of Surface Mounting Devices (SMD)	T-5

<i>Désignation de l'essai</i>	<i>Publication de la CEI</i>	<i>Titre</i>	<i>Feuille</i>
U	68-2-21	Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de fixation	
Ua ₁		Essai Ua ₁ : Traction	U-1
Ua ₂		Essai Ua ₂ : Poussée	U-2
Ub		Essai Ub: Pliage	U-3
Uc		Essai Uc: Torsion	U-4
Ud		Essai Ud: Couple	U-5
Ue		Essai Ue: Composants pour montage en surface (CMS) déjà montés (applicable aux CMS)	U-6
Xa	68-2-45	Essai Xa et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage	X-1
Z/ABDM	68-2-61	Essai Z/ABDM: Séquence climatique	Z-5
Z/AD	68-2-38	Essai Z/AD: Essai cyclique composite de température et d'humidité	Z-1
Z/AFc	68-2-50	Essais Z/AFc: Essais combinés froid/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie	Z-2
Z/AM	68-2-40	Essai Z/AM: Essais combinés froid/basse pression atmosphérique	Z-3
Z/AMD	68-2-39	Essais Z/AMD: Essai combiné séquentiel de froid, basse pression atmosphérique et chaleur humide	Z-4
Z/BFc	68-2-51	Essai Z/BFc: Essais combinés chaleur sèche/vibrations (sinusoïdales) pour spécimens dissipant et ne dissipant pas d'énergie	Z-2
Z/BM	68-2-41	Essai Z/BM: Essais combinés chaleur sèche/basse pression atmosphérique	Z-3

5. Listes des guides

La plupart des publications mentionnées dans les paragraphes 4.1 et 4.2 contiennent un guide pour l'exécution de l'essai et ses applications. Dans certains cas, il est fait référence à d'autres publications, contenant seulement un guide, qui figurent dans les listes des paragraphes 5.1 et 5.2.

Note. - La référence à toute publication s'applique à l'édition de la norme identifiée par sa date sur la feuille du résumé d'essai correspondant et à toutes ses modifications identifiées de la même manière.

<i>Test designation</i>	<i>IEC Publication</i>	<i>Title</i>	<i>Sheet</i>
U	68-2-21	Test U: Robustness of Terminations and Integral Mounting Devices	
Ua ₁		Test Ua ₁ : Tensile	U-1
Ua ₂		Test Ua ₂ : Thrust	U-2
Ub		Test Ub: Bending	U-3
Uc		Test Uc: Torsion	U-4
Ud		Test Ud: Torque	U-5
Ue		Test Ue: Surface Mounting Devices (SMD) in the Mounted State (Applicable to SMD)	U-6
Xa	68-2-45	Test Xa and Guidance: Immersion in Cleaning Solvents	X-1
Z/ABDM	68-2-61	Test Z/ABDM: Climatic Sequence	Z-5
Z/AD	68-2-38	Test Z/AD: Composite Temperature/Humidity Cyclic Test	Z-1
Z/AFc	68-2-50	Tests Z/AFc: Combined Cold/Vibration (Sinusoidal) Tests for Both Heat-dissipating and Non-heat-dissipating Specimens	Z-2
Z/AM	68-2-40	Test Z/AM: Combined Cold/Low Air Pressure Tests	Z-3
Z/AMD	68-2-39	Test Z/AMD: Combined Sequential Cold, Low Air Pressure, and Damp Heat Test	Z-4
Z/BFc	68-2-51	Tests Z/BFc: Combined Dry Heat/Vibration (Sinusoidal) Tests for both Heat-dissipating and Non-Heat-dissipating Specimens	Z-2
Z/BM	68-2-41	Test Z/BM: Combined Dry Heat/Low Air Pressure Tests	Z-3

5. Lists of guidance documents

Many of the publications referred to in subclauses 4.1 and 4.2 contain guidance on the execution or application of the test procedure. In some cases, there is reference to other publications, containing guidance only, and these are listed in subclauses 5.1 and 5.2.

Note. - A reference to a publication is to the edition of the standard identified by its date on the corresponding test summary sheet and to all similarly identified amendments.

5.1 Liste numérique

Publication de la CEI	Désignation de l'essai	Titre	Feuille
68-2-9	Sa	Guide pour l'essai de rayonnement solaire	S-1
68-2-28	Ca, Db, Z/AD	Guide pour les essais de chaleur humide	C-1, D-1, Z-1
68-2-33	N	Guide pour les essais de variations de température	N-1
68-2-44	T	Guide pour l'essai T: Soudure	T-1, T-3, T-4
68-2-46	Kd	Guide pour l'essai Kd: Essai à l'hydrogène sulfuré pour contacts et connexions	K-3
68-2-49	Kc	Guide pour l'essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions	K-3
68-2-53	Z/AFc et Z/BFc	Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc: Essais combinés température (froid et chaleur sèche) et vibrations (sinusoïdales)	Z-2
68-3-1	A et B	Informations de base: Section un - Essais de froid et de chaleur sèche	A/B-1
68-3-1A	A et B	Premier complément à la Publication 68-3-1	A/B-1
68-3-2	Z/AM et Z/BM	Informations de base: Section deux - Essais combinés température/basse pression atmosphérique	Z-3
(260)	(Ca et Db)	Enceintes d'épreuve à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur	(C-1, D-1)
(355)	(Kb, Kc, Kd)	Une approche des problèmes posés par les essais accélérés en atmosphère corrosive	(K-2, K-3)

5.1 Numerical list

<i>IEC Publication</i>	<i>Test designation</i>	<i>Title</i>	<i>Sheet</i>
68-2-9	Sa	Guidance for Solar Radiation Testing	S-1
68-2-28	Ca, Db, Z/AD	Guidance for Damp Heat Tests	C-1, D-1, Z-1
68-2-33	N	Guidance on Change of Temperature Tests	N-1
68-2-44	T	Guidance on Test T: Soldering	T-1, T-3, T-4
68-2-46	Kd	Guidance to Test Kd: Hydrogen Sulphide Test for Contacts and Connections	K-3
68-2-49	Kc	Guidance to Test Kc: Sulphur Dioxide Test for Contacts and Connections	K-3
68-2-53	Z/AFc and Z/BFc	Guidance to Tests Z/AFc and Z/BFc: Combined Temperature (Cold and Dry Heat) and Vibration (Sinusoidal) tests	Z-2
68-3-1	A and B	Background Information: Section One - Cold and Dry Heat Tests	A/B-1
68-3-1A	A and B	First Supplement to Publication 68-3-1	A/B-1
68-3-2	Z/AM and Z/BM	Background Information: Section Two - Combined Temperature/Low Air Pressure Tests	Z-3
(260)	(Ca and Db)	Test Enclosures of Non-injection Type for Constant Relative Humidity	(C-1, D-1)
(355)	(Kb, Kc, Kd)	An Appraisal of the Problems of Accelerated Testing for Atmospheric Corrosion	(K-2, K-3)

5.2 Liste alphabétique

<i>Désignation de l'essai</i>	<i>Publication de la CEI</i>	<i>Titre</i>	<i>Feuille</i>
A et B	68-3-1	Informations de base: Section un - Essais de froid et de chaleur sèche	A/B-1
Ca	68-2-28	Guide pour les essais de chaleur humide	C-1
(Ca)	(260)	Enceintes d'épreuve à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur	(C-1)
Db	68-2-28	Guide pour les essais de chaleur humide	D-1
(Db)	(260)	Enceintes d'épreuve à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur	(D-1)
(Kb, Kc, Kd)	(355)	Une approche des problèmes posés par les essais accélérés en atmosphère corrosive	(K-2, K-3)
Kc	68-2-49	Guide pour l'essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions	K-3
Kd	68-2-46	Guide pour l'essai Kd: Essai à l'anhydride sulfuré pour contacts et connexions	K-3
N	68-2-33	Guide pour les essais de variations de température	N-1
R	68-2-18	Essai R et guide: Eau	R-1
Sa	68-2-9	Guide pour l'essai de rayon- nement solaire	S-1
T	68-2-44	Guide pour l'essai T: Soudure	T-1, T-3, T-4
Z/AD	68-2-28	Guide pour les essais de chaleur humide	Z-1
Z/AFc	68-2-53	Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc: Essais combinés tempé- rature (froid et chaleur sèche) et vibrations (sinusoïdales)	Z-2
Z/AM	68-3-2	Informations de base Section deux - Essais combinés température/basse pression atmosphérique	Z-3

5.2 *Alphabetical list*

<i>Test Designation</i>	<i>IEC Publication</i>	<i>Title</i>	<i>Sheet</i>
A and B	68-3-1	Background information: Section One - Cold and Dry Heat Tests	A/B-1
Ca	68-2-28	Guidance for Damp Heat Tests	C-1
(Ca)	(260)	Test enclosures of Non-injection Type for Constant Relative Humidity	(C-1)
Db	68-2-28	Guidance for Damp Heat Tests	D-1
(Db)	(260)	Test enclosures of Non-injection Type for Constant Relative Humidity	(D-1)
(Kb, Kc, Kd)	(355)	An Appraisal of the Problems of Accelerated Testing for Atmospheric Corrosion	(K-2, K-3)
Kc	68-2-49	Guidance for Test Kc: Sulphur Dioxide Tests for Contacts and Connections	K-3
Kd	68-2-46	Guidance for Test Kd: Hydrogen Sulphide Tests for Contacts and Connections	K-3
N	68-2-33	Guidance on Change of Temperature Tests	N-1
R	68-2-18	Test R and Guidance: Water	R-1
Sa	68-2-9	Guidance for Solar Radiation Testing	S-1
T	68-2-44	Guidance on Test T: Soldering	T-1, T-3, T-4
Z/AD	68-2-28	Guidance for Damp Heat Tests	Z-1
Z/AFc	68-2-53	Guidance to Tests Z/AFc and Z/BFc: Combined Temperature (Cold and Dry Heat) and Vibra- tion (Sinusoidal) Tests	Z-2
Z/AM	68-3-2	Background Information Section Two - Combined Tempera- ture/Low Air Pressure Tests	Z-3

<i>Désignation de l'essai</i>	<i>Publication de la CEI</i>	<i>Titre</i>	<i>Feuille</i>
Z/BFc	68-2-53	Guide pour les essais Z/AFc et Z/BFc: Essais combinés température (froid et chaleur sèche) et vibrations (sinusoïdales)	Z-2
Z/BM	68-3-2	Informations de base: Section deux - Essais combinés température/basse pression atmosphérique	Z-3

6. Résumés d'essais

Dans cet article, les feuilles des résumés individuels sont identifiées par les lettres qui désignent le (les) essai(s) dont il s'agit et sont classées dans l'ordre alphabétique de la référence de la feuille appropriée. Les feuilles actuelles, avec la date de parution qui les identifie, sont cataloguées ci-après dans leur ordre de classement. Cette liste, avec ces quelques phrases d'introduction dans l'article 6, sera rééditée chaque fois que des résumés nouveaux seront ajoutés ou que ceux qui existent seront, soit révisés, soit supprimés.

<i>Feuille</i>	<i>Date de parution</i>	<i>Désignation(s) d'essai</i>	<i>Publication(s) de la CEI</i>
A/B-1	1991	Essais A et	68-2-1 et
	1974	Essais B	68-2-2
C-1	1991	Essai Ca	68-2-3
C-2	1991	Essai Cb	68-2-56
D-1	1991	Essai Db	68-2-30
E-1	1987	Essai Ea	68-2-27
E-2	1987	Essai Eb	68-2-29
E-3	1969	Essai Ec	68-2-31
E-4	1991	Essai Ed	68-2-32
E-5	1987	Essai Ee	68-2-55
E-6	1991	Essai Ef	68-2-62
E-7	1991	Essai Eg	68-2-63
F-1	1982	Essai Fc	68-2-6
F-2	1973	Essai Fd	68-2-34
		Essai Fda	68-2-35
		Essai Fdb	68-2-36
		Essai Fdc	68-2-37
F-3	1991	Essai Fe	68-2-59
F-4	1991	Essai Ff	68-2-57
G-1	1983	Essai Ga	68-2-7
J-1	1991	Essai J	68-2-10
K-1	1981	Essai Ka	68-2-11
K-2	1984	Essai Kb	68-2-52
K-3	1982, 1976	Essai Kc et	68-2-42 et
		Essai Kd	68-2-43

<i>Test Designation</i>	<i>IEC Publication</i>		<i>Sheet</i>
Z/BFc	68-2-53	Guidance to Tests Z/AFc and Z/BFc: Combined Temperature (Cold and Dry Heat) and Vibration (Sinusoidal) Tests	Z-2
Z/BM	68-3-2	Background Information: Section Two - Combined Temperature/Low Air Pressure Tests	Z-3

6. Test summaries

The sheets for the individual summaries in this clause are identified by the letters identifying the test(s) considered and are filed in alphabetical order of the related sheet reference. Current sheets with their identifying date of issue are listed below in the order in which they are filed. This list, together with these introductory sentences in Clause 6, will be reissued every time that new individual summaries are added or existing ones are revised or withdrawn.

<i>Sheet</i>	<i>Issue date</i>	<i>Test designation(s)</i>	<i>IEC Publication(s)</i>
A/B-1	1991	Tests A and	68-2-1 and
	1974	Tests B	68-2-2
C-1	1991	Test Ca	68-2-3
C-2	1991	Test Cb	68-2-56
D-1	1991	Test Db	68-2-30
E-1	1987	Test Ea	68-2-27
E-2	1987	Test Eb	68-2-29
E-3	1969	Test Ec	68-2-31
E-4	1991	Test Ed	68-2-32
E-5	1987	Test Ee	68-2-55
E-6	1991	Test Ef	68-2-62
E-7	1991	Test Eg	68-2-63
F-1	1982	Test Fc	68-2-6
F-2	1973	Test Fd	68-2-34,
		Test Fda	68-2-35
		Test Fdb	68-2-36
		Test Fdc	68-2-37
F-3	1991	Test Fe	68-2-59
F-4	1991	Test Ff	68-2-57
G-1	1983	Test Ga	68-2-7
J-1	1991	Test J	68-2-10
K-1	1981	Test Ka	68-2-11
K-2	1984	Test Kb	68-2-52
K-3	1982, 1976	Test Kc and	68-2-42 and
		Test Kd	68-2-43

<i>Feuille</i>	<i>Date de parution</i>	<i>Désignation(s) d'essai</i>	<i>Publication(s) de la CEI</i>
M-1	1983	Essai M	68-2-13
N-1	1984	Essai N	68-2-14
Q-1	1991	Essai Q	68-2-17
Q-2	1978	Essai Qa	68-2-17
Q-3	1978	Essai Qc	68-2-17
Q-4	1978	Essai Qd	68-2-17
Q-5	1978	Essai Qf	68-2-17
Q-6	1991	Essai Qk	68-2-17
Q-7	1978	Essai Ql	68-2-17
Q-8	1991	Essai Qm	68-2-17
R-1	1991	Essai R	68-2-18
R-2	1989	Essai Ra	68-2-18
R-3	1989	Essai Rb	68-2-18
R-4	1989	Essai Rc	68-2-18
S-1	1975	Essai Sa	68-2-5
T-1	1979	Essai Ta	68-2-20
T-2*	1985	Essai Ta*	68-2-54
T-3	1979	Essai Tb	68-2-20
T-4	1979	Essai Tc	68-2-20
T-5	1989	Essai Td	68-2-58
U-1	1983	Essai Ua1	68-2-21
U-2	1983	Essai Ua2	68-2-21
U-3	1983	Essai Ub	68-2-21
U-4	1983	Essai Uc	68-2-21
U-5	1983	Essai Ud	68-2-21
U-6	1991	Essai Ue	68-2-21
X-1	1980	Essai Xa	68-2-45
Z-1	1974	Essai Z/AD	68-2-38
Z-2	1983	Essais Z/AFc et Essais Z/BFc	68-2-50 et 68-2-51
Z-3	1976	Essai Z/AM et Essai Z/BM	68-2-40 et 68-2-41
Z-4	1976	Essai Z/AMD	68-2-39
Z-5	1991	Essai Z/ABDM	68-2-61

* La feuille T-1 traite des méthodes 1, 2 et 3 de l'essai Ta de la CEI 68-2-20.

<i>Sheet</i>	<i>Issue date</i>	<i>Test designation(s)</i>	<i>IEC Publication(s)</i>
M-1	1983	Test M	68-2-13
N-1	1984	Test N	68-2-14
Q-1	1991	Test Q	68-2-17
Q-2	1978	Test Qa	68-2-17
Q-3	1978	Test Qc	68-2-17
Q-4	1978	Test Qd	68-2-17
Q-5	1978	Test Qf	68-2-17
Q-6	1991	Test Qk	68-2-17
Q-7	1978	Test Ql	68-2-17
Q-8	1991	Test Qm	68-2-17
R-1	1991	Test R	68-2-18
R-2	1989	Test Ra	68-2-18
R-3	1989	Test Rb	68-2-18
R-4	1989	Test Rc	68-2-18
S-1	1975	Test Sa	68-2-5
T-1	1979	Test Ta	68-2-20
T-2*	1985	Test Ta*	68-2-54
T-3	1979	Test Tb	68-2-20
T-4	1979	Test Tc	68-2-20
T-5	1989	Test Td	68-2-58
U-1	1983	Test Ua1	68-2-21
U-2	1983	Test Ua2	68-2-21
U-3	1983	Test Ub	68-2-21
U-4	1983	Test Uc	68-2-21
U-5	1983	Test Ud	68-2-21
U-6	1991	Test Ue	68-2-21
X-1	1980	Test XA	68-2-45
Z-1	1974	Test Z/AD	68-2-38
Z-2	1983	Tests Z/AFc and Tests Z/BFc	68-2-50 and 68-2-51
Z-3	1976	Test Z/AM and Test Z/BM	68-2-40 and 68-2-41
Z-4	1976	Test Z/AMD	68-2-39
Z-5	1991	Test Z/ABDM	68-2-61

* Sheet T-1 deals with Methods 1, 2 and 3 of Test Ta of IEC 68-2-20.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60068-4:1987/AMD1:1992

Withdrawn

A CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

B FROID: Essais A - CEI 68-2-1 (1990)
 CHALEUR SÈCHE: Essais B - CEI 68-2-2 (1974)* et 68-2-2A (1976)

Voir aussi: CEI 68-3-1: Informations de base. Section un - Essais de froid et de chaleur sèche (1974) et 68-3-1A (1978).

1 INTRODUCTION

La CEI 68-2 traite des essais de froid et de chaleur sèche applicables à la fois aux spécimens dissipant de l'énergie et à ceux ne dissipant pas d'énergie.

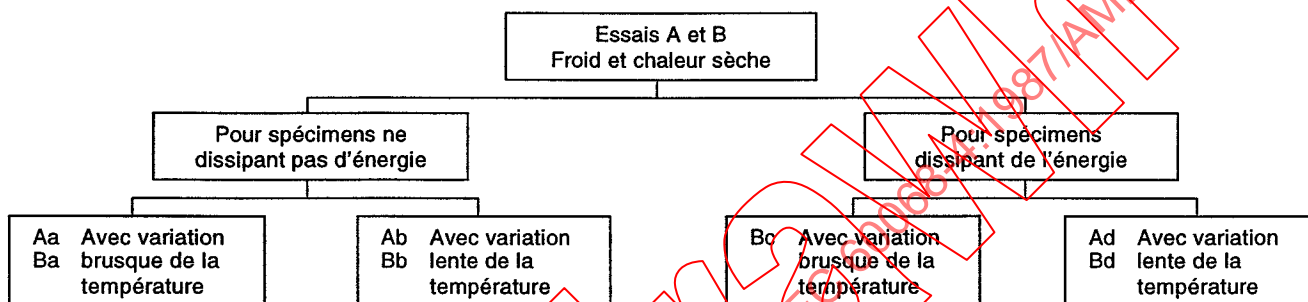
Ils se subdivisent en essais avec variation brusque et avec variation lente de la température.

Ces essais ont pour but de déterminer l'aptitude des composants, équipements ou autres articles à être utilisés ou stockés à basse ou haute température. Ils ne permettent pas de vérifier l'aptitude des spécimens à subir des variations de température ou à fonctionner pendant celles-ci. Dans ce cas, il serait nécessaire d'utiliser l'essai N: Variations de température.

Les procédures décrites dans ces essais sont normalement prévues pour les spécimens qui atteignent la stabilité thermique pendant le déroulement de l'essai.

Les essais Aa, Ba et Bc doivent être utilisés seulement dans le cas où l'on sait que les effets d'une variation brusque de la température ne sont pas destructifs pour le spécimen en essai.

Les essais de froid et de chaleur sèche se subdivisent selon le diagramme ci-dessous:

**2 DESCRIPTION GÉNÉRALE**

Le spécimen est à la température ambiante du laboratoire lorsqu'on l'introduit dans la chambre. Pour les essais avec variation brusque de la température, la chambre est à la température correspondant au degré de sévérité défini dans la spécification particulière; pour les essais avec variation lente de la température, elle est à la température du laboratoire. Dans ce dernier cas, la température est ensuite réglée à la valeur correspondant au degré de sévérité défini dans la spécification particulière.

Lorsque la stabilité thermique du spécimen est atteinte, celui-ci est soumis aux conditions d'essai pendant la durée spécifiée.

Les spécimens ne dissipant pas d'énergie sont placés normalement dans des conditions de non-fonctionnement. Une circulation forcée de l'air est normalement utilisée pour cet essai. Pour les spécimens dissipant de l'énergie, la spécification particulière définit le fonctionnement des spécimens pendant l'essai et l'essai sans circulation forcée de l'air est préférable. Une circulation forcée de l'air peut, néanmoins, être utilisée lorsqu'il est difficile ou impossible de réaliser les conditions d'essai sans circulation d'air. D'autres méthodes sont, dans ce cas, données dans la CEI 68-2.

3 SÉVÉRITÉS

Essais A: Froid			Essais B: Chaleur sèche		
Température °C	Durée h		Température °C ¹⁾		Durée h
-65 -10	2		+200	+100 +40	2
-55 -5	16		+175	+85 +30	16
-40 +5	72		+155	+70	72
-25	96		+125	+55	96

¹⁾ Sauf raisons particulières, les températures supérieures à 200 °C et jusqu'à 1000 °C devraient être choisies parmi les valeurs suivantes: 250 °C, 315 °C, 400 °C, 500 °C, 630 °C, 800 °C, 1000 °C.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

La spécification particulière doit indiquer l'essai à utiliser (y compris les détails suivants) en tenant compte de l'article 1 de ce résumé.

- | | |
|---|---|
| a) Préconditionnement. | f) Mesures et/ou conditions de dissipation pendant l'épreuve. |
| b) Mesures initiales. | g) Reprise si elle n'est pas normale. |
| c) Détails des fixations et des supports. | h) Mesures finales. |
| d) Etat du spécimen et du système de refroidissement pendant l'épreuve. | i) Toute dérogation à la méthode en accord entre le client et le fournisseur. |
| e) Sévérité, température et durée de l'exposition. | |

* La deuxième impression de 1987 comprend la CEI 68-2-2A.

IEC 68-4: INFORMATION FOR SPECIFICATION WRITERS - TEST SUMMARIES

COLD: Tests A - IEC 68-2-1 (1990)

DRY HEAT: Tests B - IEC 68-2-2 (1974)* and 68-2-2A (1976)

See also: IEC 68-3-1: Background information. Section One - Cold and dry heat tests (1974) and 68-3-1A (1978).

1 INTRODUCTION

IEC 68-2 deals with cold and dry heat tests applicable both to heat-dissipating and non heat-dissipating specimens.

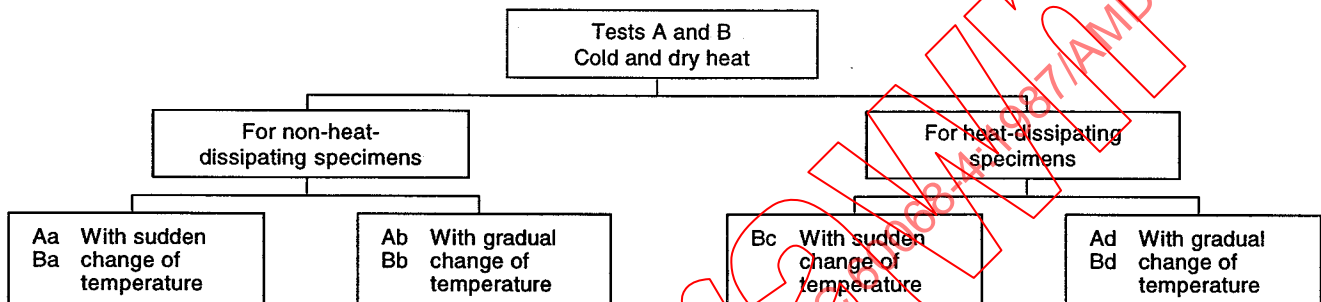
They are subdivided into tests with sudden and gradual change of temperature.

The object of these tests is to determine the ability of components, equipment or other articles to be used or stored at low or high temperature. They do not permit the assessment of the ability of specimens to withstand or operate during temperature variations, for which it is necessary to use Test N: Change of temperature.

The procedures given in these tests are normally intended for specimens which achieve temperature stability during the performance of the test.

Tests Aa, Ba and Bc shall be used only when it is known that the effects of a sudden change of temperature are not detrimental to the test specimen.

The cold and dry heat tests are subdivided as in the block diagram below:



2 GENERAL DESCRIPTION

The specimen is at the ambient temperature of the laboratory when introduced into the chamber. For tests with sudden change of temperature the chamber is at the temperature appropriate to the degree of severity as specified in the relevant specification; for the tests with gradual change of temperature it is at the temperature of the laboratory. In the latter case the temperature is then changed to the temperature appropriate to the degree of severity specified in the relevant specification.

After temperature stability of the specimen has been reached the specimen is exposed to the test conditions for the specified duration.

Non-heat-dissipating specimens under test are normally in non-operating conditions. Forced air circulation is normally used for this test. For heat-dissipating specimens the relevant specification defines the functioning of the specimens under test and testing with no forced air circulation is the preferred method. Forced air circulation may, however, be used when it is difficult or impossible to meet the conditions specified for testing without air circulation. Alternative methods for this situation are given in IEC 68-2.

3 SEVERITIES

Tests A: Cold			Tests B: Dry heat		
Temperature °C	Duration h		Temperature °C ¹⁾		Duration h
-65	-10	2	+200	+100	2
-55	-5	16	+175	+85	16
-40	+5	72	+155	+70	72
-25		96	+125	+55	96

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

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

The relevant specification shall identify the test to be used (including the following details) taking account of clause 1 of this summary.

- | | |
|--|---|
| a) Pre-conditioning. | f) Measurements and/or loading during conditioning. |
| b) Initial measurements. | g) Recovery if non-standard. |
| c) Details of mounting or supports. | h) Final measurements. |
| d) State of specimen including cooling system during conditioning. | i) Any deviation in procedure as agreed upon between customer and supplier. |
| e) Severity, temperature and duration of exposure. | |

* The 1987 reprint includes IEC 68-2-2A.

Ca CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

ESSAI CONTINU DE CHALEUR HUMIDE: Essai Ca - CEI 68-2-3 (1969) et Modification n° 1 (1984).

Voir aussi: CEI 68-2-28: Guide pour les essais de chaleur humide (1990) et CEI 260: Enceintes d'épreuves à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur (1968).

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude des composants, des équipements ou d'autres produits électrotechniques à être utilisés et stockés dans des conditions d'humidité relative élevée.

Cet essai est destiné, en premier lieu, à permettre l'observation des effets d'un séjour, d'une durée prescrite, dans une atmosphère à haute humidité et à température constante.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les spécimens sont exposés aux conditions d'humidité relative de 93% à une température de 40 °C.

3 SÉVÉRITÉS

La durée de l'exposition est choisie parmi les valeurs suivantes:

- 4 jours
- 10 jours
- 21 jours
- 56 jours

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

- a) Méthode de préconditionnement.
- b) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer avant l'essai.
- c) Etat du spécimen au moment de l'introduction dans la chambre.
- d) Sévérité.
- e) Conditions de charge en cours d'épreuve.
- f) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer en cours d'épreuve et moment(s) de leur exécution.
- g) Précautions particulières pour retirer l'humidité de surface.
- h) Conditions de reprise autres que les conditions normales.
- i) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer en fin d'essai, paramètres à mesurer les premiers et durée maximale permise pour effectuer les mesures de ces paramètres.

IEC 68-4: INFORMATION FOR SPECIFICATION WRITERS - TEST SUMMARIES

Ca

DAMP HEAT, STEADY STATE: Test Ca - IEC 68-2-3 (1969) and Amendment 1 (1984)

See also: IEC 68-2-28: Guidance for damp heat tests (1990) and IEC 260: Test enclosures of non-injection type for constant relative humidity (1968).

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine the suitability of components, equipment or other electrotechnical products for use and storage under conditions of high relative humidity.

This test is primarily intended to permit the observation of the effects of high humidity at constant temperature over a prescribed period.

2 GENERAL DESCRIPTION

Specimens are exposed to a damp heat environment which is maintained at a temperature of 40 °C and a relative humidity of 93 %.

3 SEVERITIES

The exposure time is chosen from the following:

- 4 days
- 10 days
- 21 days
- 56 days

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

- a) Pre-conditioning procedure.
- b) Electrical and mechanical checks to be made prior to the test.
- c) State of the specimen as introduced into the chamber.
- d) Severity.
- e) Loading during conditioning.
- f) Electrical and mechanical checks to be made during conditioning and the period(s) after which they shall be performed.
- g) Special precautions to be taken regarding removal of surface moisture.
- h) Recovery conditions if other than standard.
- i) Electrical and mechanical checks to be made at the end of the test, the parameters to be measured first, and the maximum period allowed for the measurement of these parameters.

Cb CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

CHALEUR HUMIDE, ESSAI CONTINU, RECOMMANDÉ PRINCIPALEMENT POUR LES ÉQUIPEMENTS: ESSAI Cb -
CEI 68-2-56 (1988)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de déterminer l'aptitude des produits électrotechniques, principalement des équipements, à être utilisés et stockés dans des conditions d'humidité élevée.

Cet essai permet en premier lieu d'observer l'effet d'une humidité élevée, à température constante, sans condensation sur le spécimen pendant une période prescrite.

L'essai est applicable surtout aux équipements de grandes dimensions ou aux équipements ayant des interconnexions complexes avec des équipements d'essai extérieurs à la chambre, nécessitant un temps de réglage qui ne permet pas le préchauffage et le maintien des conditions spécifiées pendant la période de mise en place.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les spécimens sont exposés aux conditions de chaleur humide.

3 SÉVÉRITÉS

Les associations de température et d'humidité relative doivent être choisies parmi les valeurs suivantes:

$30 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$93 \pm 3 \text{ \% H.R.}$
$30 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$85 \pm 3 \text{ \% H.R.}$
$40 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$93 \pm 3 \text{ \% H.R.}$
$40 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$85 \pm 3 \text{ \% H.R.}$

Durées d'essai recommandées: 2, 4, 10, 21 jours.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

- a) Dispositif spécifique de montage, si nécessaire.
- b) Sévérité de l'essai:
 - température,
 - humidité relative,
 - durée.
- c) Mesures initiales.
- d) Epreuve.
- e) Mesures intermédiaires.
- f) Conditions de reprise.
- g) Mesures finales.

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine the suitability of electrotechnical products, primarily for equipment, for use and storage under conditions of high humidity.

This test is primarily intended to permit the observation of the effect of high humidity at constant temperature without condensation of the specimen over a prescribed period.

The test is particularly applicable to large equipment or equipment having complex interconnections with test equipment external to the chamber, requiring a set-up time which prevents the use of pre-heating and the maintenance of specified conditions during the installation period.

2 GENERAL DESCRIPTION

Specimens are exposed to a damp heat environment.

3 SEVERITIES

Combinations of temperature and relative humidity shall be selected from the following:

30 ± 2 °C	93 ± 3 % H.R.
30 ± 2 °C	85 ± 3 % H.R.
40 ± 2 °C	93 ± 3 % H.R.
40 ± 2 °C	85 ± 3 % H.R.

Preferred test durations: 2, 4, 10, 21 days.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

- a) Specific mounting structures, if required.
- b) Test severity:
 - temperature,
 - relative humidity,
 - duration.
- c) Initial measurements.
- d) Conditioning.
- e) Intermediate measurements.
- f) Recovery conditions.
- g) Final measurements.

Db CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

ESSAI CYCLIQUE DE CHALEUR HUMIDE (CYCLE DE 12 + 12 HEURES): Essai Db - CEI 68-2-30 (1980) et
Modification n° 1 (1985).

Voir aussi: CEI 68-2-28: Guide pour les essais de chaleur humide (1990) et CEI 260: Enceintes d'épreuves à humidité relative constante fonctionnant sans injection de vapeur (1968).

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude des composants, des équipements ou d'autres produits électrotechniques à être utilisés ou stockés dans des conditions d'humidité relative élevée combinées avec des variations cycliques de température et, en général, avec formation de condensation à la surface des spécimens.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Cet essai comporte un ou plusieurs cycles de température entre 25 °C et la température supérieure du cycle avec une humidité relative maintenue à un niveau élevé.

Deux variantes du cycle sont données; elles sont identiques, à l'exception de la période de diminution de la température. Pendant cette partie du cycle, la variante 2 admet des tolérances plus grandes sur l'humidité relative et la vitesse de diminution de la température.

3 SÉVÉRITÉS

La sévérité est choisie parmi les valeurs suivantes:

- a) température supérieure: 40 °C,
nombre de cycles: 2, 6, 12, 21, 56;
- b) température supérieure: 55 °C,
nombre de cycles: 1, 2, 6.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

- a) Sévérité.
- b) Mesures initiales.
- c) Etat du spécimen pendant l'épreuve.
- d) Détails du montage ou des supports.
- e) Variante 1 ou variante 2.
- f) Mesures intermédiaires.
- g) Conditions de reprise.
- h) Précautions spéciales pour retirer l'humidité de surface.
- i) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer à la fin de l'essai, paramètres à mesurer en premier et durée maximale pour l'exécution de la mesure de ces paramètres (mesures finales).

IEC 68-4: INFORMATION FOR SPECIFICATION WRITERS - TEST SUMMARIES

Db

DAMP HEAT, CYCLIC (12 + 12-HOUR CYCLE): Test Db - IEC 68-2-30 (1980) and Amendment 1 (1985)

See also: IEC 68-2-28: Guidance for damp heat tests (1990) and IEC 260: Test enclosures of non-injection type for constant relative humidity (1968).

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine the suitability of components, equipment or other electrotechnical products for use and storage under conditions of high humidity when combined with cyclic temperature changes and, in general, producing condensation on the surface of the specimen.

2 GENERAL DESCRIPTION

This test comprises one or more temperature cycles between 25 °C and the upper temperature of the cycle in which the relative humidity is maintained at a high level.

Two variants of the cycle are given; they are identical except for the temperature fall period. During this part of the cycle, variant 2 allows wider tolerances of relative humidity and rate of temperature fall.

3. SEVERITIES

The severity is chosen from the following:

- a) upper temperature: 40 °C,
number of cycles: 2, 6, 12, 21, 56;
- b) upper temperature: 55 °C,
number of cycles: 1, 2, 6.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

- a) Severity.
- b) Initial measurements.
- c) State of the specimen during conditioning.
- d) Details of mounting or supports.
- e) Variant 1 or 2.
- f) Intermediate measurements.
- g) Recovery conditions.
- h) Special precautions to be taken regarding the removal of surface moisture.
- i) Electrical and mechanical checks to be made at the end of the test, the parameters to be measured first, and the maximum period allowed for the measurement of these parameters (final measurements).

Ed CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

CHUTE LIBRE: Essai Ed - CEI 68-2-32 (1975) et Amendement n° 2 (1990)

1 INTRODUCTION

Cet essai comporte deux méthodes: la méthode un - Chute libre et la méthode deux - Chutes libres répétées. La première simule les chutes auxquelles un spécimen, normalement hors de son emballage, peut être soumis durant les manipulations.

La deuxième méthode simule les chutes répétées, par exemple au moyen d'un tonneau rotatif. A ces chutes répétées peuvent être soumis des dispositifs tels que des connecteurs ou des petits boîtiers de commande à distance qui sont normalement fixés à un câble lorsqu'on s'en sert.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

2.1 Chute libre

On laisse tomber le spécimen librement d'une hauteur spécifiée sur une surface lisse, dure et rigide, habituellement en béton ou en acier.

2.2 Chutes libres répétées

On laisse tomber le spécimen d'une hauteur de 500 mm, un nombre de fois prescrit, à une cadence approximative de 10 chutes par minute, sur une surface d'essai lisse, dure et rigide qui, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, est en acier de 3 mm d'épaisseur, fixée sur une planche de bois dur d'épaisseur comprise entre 10 mm et 19 mm. Ces exigences peuvent être remplies en utilisant un tonneau rotatif.

3 SÉVÉRITÉS

3.1 Chute libre

Choisir la hauteur de chute parmi les valeurs suivantes: 25 mm, 50 mm, 100 mm, 250 mm, 500 mm, 1 000 mm. Les valeurs soulignées sont préférentielles. Il peut ne pas être approprié de soumettre les matériels lourds aux plus fortes sévérités.

3.2 Chutes libres répétées

Le nombre total de chutes est choisi parmi les valeurs suivantes: 50, 100, 200, 500, 1 000.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

4.1 Chute libre

- Surface d'essai, si autre que le béton ou l'acier.
- Hauteur de chute.
- Mesures initiales.
- Attitudes pour la chute.
- Nombre de chutes, si différent de deux. Sauf prescription contraire de la spécification particulière, le spécimen est soumis à deux chutes libres à partir de chacune des attitudes prescrites.
- Mesures finales.

4.2 Chutes libres répétées

- Mesures initiales.
- Nombre de chutes.
- Mesures finales.
- Type de câble à utiliser.

1 INTRODUCTION

This test is divided into: Procedure 1 - Free fall, and Procedure 2 - Free fall - repeated. The first simulates falls which a specimen, normally in the unpacked state, could undergo during handling.

The second simulates repeated falls, for example by means of a tumbling barrel. Such repeated falls may occur to devices such as connectors or small remote control units which are normally attached to cables during use.

2 GENERAL DESCRIPTION

2.1 *Free fall*

The specimen is dropped freely from a prescribed height on to a smooth, hard, rigid, test surface, normally of concrete or steel.

2.2 *Free fall - repeated*

The specimen is allowed to fall a prescribed number of times from a height of 500 mm at a rate of approximately 10 falls per min on to a smooth, hard, rigid test surface which, unless otherwise prescribed by the relevant specification, is of steel of 3 mm thickness backed by wood between 10 mm and 19 mm in thickness. These requirements can be fulfilled by using a rotating or tumbling barrel.

3 SEVERITIES

3.1 *Free fall*

The height of fall is selected from the following values, 25 mm, 50 mm, 100 mm, 250 mm, 500 mm, 1 000 mm. The values underlined are preferred. It may not be appropriate for heavy equipment to be subjected to the higher severities.

3.2 *Free fall - repeated*

The total number of falls is selected from the following values: 50, 100, 200, 500, 1 000

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

4.1 *Free fall*

- Test surface if other than concrete or steel.
- Height of fall.
- Initial measurements.
- Attitude from which the specimen is dropped.
- Number of falls, if other than two. Unless otherwise prescribed in the relevant specifications, the specimen shall be subjected to two falls from each prescribed attitude.
- Final measurements.

4.2 *Free fall - repeated*

- Initial measurements.
- Number of falls.
- Final measurements.
- Type of cable to be attached.

Ef CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

Impacts, marteau pendulaire: Essai Ef - CEI 68-2-62 (1991)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de permettre de déterminer la résistance aux impacts de spécimens, en particulier d'accessoires électriques, tels que les interrupteurs et les douilles, dans le but de démontrer, principalement, leur résistance mécanique pour l'évaluation de la sûreté du produit.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Le moyen d'essai dont un exemple est décrit dans l'annexe A permet d'appliquer au spécimen, fixé sur le moyen d'essai, des chocs horizontaux (0,15 J à 0,50 J).

La spécification particulière doit préciser si le spécimen doit être en fonctionnement au moment de l'impact et si un contrôle fonctionnel est requis.

3 SÉVÉRITÉS

La sévérité est définie par le nombre d'impacts, qui est égal à cinq appliqués au spécimen dans chaque position, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, et par la hauteur nominale de chute (en mm) choisie par la spécification particulière parmi les suivantes:

Hauteur de chute: 75; 100; 150; 200; 250.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

Une attention toute particulière doit être accordée aux points marqués d'un astérisque (*), pour lesquels des renseignements doivent être donnés dans tous les cas:

- a) Mode de fixation, si autre que direct.
- b) Hauteur de chute*.
- c) Nombre d'impacts (dans chaque position), si différent de cinq.
- d) Préconditionnement.
- e) Mesures initiales.
- f) Positions du spécimen et points d'impacts*.
- g) Mode opératoire et contrôle fonctionnel*.
- h) Critères d'acceptation ou de refus*.
- i) Reprise.
- j) Mesures finales*.

Impact, Pendulum hammer: Test Ef - IEC 68-2-62 (1991)

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine the ability of a specimen to withstand specified values of impact, principally to demonstrate mechanical robustness when assessing the safety of a specimen, in particular electrical accessories such as switches and lampholders.

2 GENERAL DESCRIPTION

The test apparatus, of which an example is described in annex A, applies an impact value horizontally to the specimen mounted on the apparatus (0,15 J to 0,50 J).

The relevant specification shall state whether the specimen is required to operate during impact and if functional monitoring is required.

3 SEVERITIES

The severity is defined by the number of impacts, which is five unless otherwise prescribed by the relevant specification, in each attitude of the specimen, and the nominal height of fall (in mm), which is selected by the relevant specification from the following:

Height of fall: 75; 100; 150; 200; 250.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

Particular attention shall be paid to the items marked with an asterisk (*) which indicates that this information is always required:

- a) Method of mounting, if other than direct.
- b) Height of fall*.
- c) Number of impacts (in each attitude), if other than 5.
- d) Pre-conditioning.
- e) Initial measurements.
- f) Attitudes and impact locations*.
- g) Operating mode and functional monitoring*.
- h) Acceptance and rejection criteria*.
- i) Recovery.
- j) Final measurements*.

Eg CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

Impacts, marteau à ressort: Essai Eg - CEI 68-2-63 (1991)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de permettre de déterminer la résistance aux impacts de spécimens, en particulier d'appareils électrodomestiques ou de dispositifs électriques assimilés et d'accessoires électriques ou de produits similaires, dans le but de démontrer, principalement, leur robustesse mécanique pour l'évaluation de la sûreté du produit.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'appareil d'essai de choc à ressort (marteau à ressort) décrit dans la norme est utilisé pour appliquer, en chaque endroit spécifié du spécimen, un nombre prescrit d'impacts définis par leur énergie cinétique. La spécification particulière doit préciser si le spécimen doit être en fonctionnement au moment de l'impact et si un contrôle fonctionnel est requis.

Selon les prescriptions de la spécification particulière, le spécimen doit être soit fixé sur un support plan et rigide, à l'aide des moyens dont il est pourvu, soit appliqué contre un support plan et rigide. La spécification particulière doit aussi indiquer toutes les conditions requises pour la fixation des socles, couvercles et pièces similaires avant que le spécimen soit soumis aux chocs.

3 SÉVÉRITÉS

La sévérité est définie par le nombre d'impacts, qui est égal à cinq, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, et par l'énergie cinétique (en joules) choisie par la spécification particulière parmi les valeurs suivantes:

Energie cinétique: 0,20; 0,35; 0,50; 0,70; 1,00.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

Une attention toute particulière doit être accordée aux points marqués d'un astérisque (*), pour lesquels des renseignements doivent être donnés dans tous les cas:

- a) Méthode de montage*.
- b) Energie cinétique*.
- c) Nombre d'impacts, si différent de cinq.
- d) Préconditionnement.
- e) Mesures initiales*.
- f) Points d'impacts*.
- g) Fixation des socles, couvercles et pièces similaires, si prescrit.
- h) Mode opératoire et contrôle fonctionnel*.
- i) Critères d'acceptation ou de refus*.
- j) Conditions de reprise, si prescrit.
- k) Mesures finales*.

Impact, spring hammer: Test Eg - IEC 68-2-63 (1991)

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine the ability of a specimen to withstand specified severities of impact, principally to demonstrate mechanical robustness when assessing the safety of a specimen, in particular household and similar appliances, accessories and similar items.

2 GENERAL DESCRIPTION

The spring-operated impact (spring hammer) hand-held test apparatus described in the standard is used to apply a prescribed number of impacts, defined by their impact energy, as the prescribed location(s) on the specimen. The relevant specification shall state whether the specimen is required to operate during impact and if functional monitoring is required.

As prescribed by the relevant specification, the specimen is mounted by its normal means on a rigid plane support or is placed against a rigid plane support. The relevant specification shall also state any requirements for securing bases, covers and similar components before the specimen is subjected to the impacts.

3 SEVERITIES

The severity is defined by the number of impacts, which is five unless otherwise prescribed by the relevant specification, and the impact energy (in joules) selected by the relevant specification from the following:

Impact energy: 0,20; 0,35; 0,50; 0,70; 1,00.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

Particular attention shall be paid to the items marked with an asterisk (*) which indicates that this information is always required:

- a) Method of mounting.
- b) Impact energy*.
- c) Number of impacts, if other than 5.
- d) Pre-conditioning.
- e) Initial measurements*.
- f) Impact locations*.
- g) Securing of bases, covers and similar components, when prescribed.
- h) Operating mode and functional monitoring*.
- i) Acceptance and rejection criteria*.
- j) Conditions for recovery, when prescribed.
- k) Final measurements*.

Fe CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

VIBRATIONS - Méthode par sinusoïdes modulées: Essai Fe - CEI 68-2-59 (1990)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de déterminer les faiblesses mécaniques et/ou les dégradations des spécimens qui peuvent être soumis à des sollicitations transitoires ou oscillatoires de courte durée, comme celles qui résultent de séismes, de phénomènes explosifs ou de vibrations de machines.

Il peut être utilisé pour déterminer la robustesse mécanique de spécimens et/ou pour étudier leur comportement dynamique.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

La spécification particulière doit préciser si une étude et une recherche des fréquences critiques doivent être effectuées en vibrations sinusoïdales.

Le spécimen est soumis à un mouvement fondamental qui est une fonction sinusoïdale du temps et est excité, sauf prescription contraire dans la spécification particulière, suivant chacun de ces trois axes préférentiels d'essai.

3 SÉVÉRITÉS

La sévérité d'essai est la résultante de la gamme de fréquences d'essai, du nombre de cycles par sinusoïde modulée et du nombre de sinusoïdes modulées.

Fréquences d'essai et gammes de fréquences d'essai: Les fréquences d'essai comprennent les fréquences critiques relevées lors de la recherche et de l'étude des fréquences critiques, toute autre fréquence prédéterminée ou les deux. Si aucune fréquence critique n'est relevée et si la spécification particulière n'indique pas la méthode à suivre pour définir les fréquences d'essai, l'essai doit être réalisé à des fréquences espacées au plus d'une demi-octave dans une gamme comportant des fréquences inférieures et supérieures choisies parmi celles indiquées dans les tableaux ci-dessous:

Fréquences inférieures Hz	Fréquences supérieures Hz	Gammes de fréquences d'essai recommandées Hz
0,1	10	0,1 à 10
1	20	1 à 35
5	35	1 à 100
10	55	5 à 35
	100	10 à 100

Amplitude d'essai: La valeur de l'amplitude d'essai doit être prescrite par la spécification particulière. Au-dessous de la fréquence de transfert, l'amplitude est spécifiée à déplacement constant et, au-dessus de cette fréquence, à accélération constante. Les valeurs recommandées sont données dans le tableau ci-dessous pour les fréquences de transfert choisies égales à 0,8 Hz, 1,6 Hz et 8 Hz.

Amplitude du déplacement au-dessous de la fréquence de transfert de:			Amplitude de l'accélération au-dessus de la fréquence de transfert de:		
0,8 Hz	1,6 Hz	8 Hz	0,8 Hz	1,6 Hz	8 Hz
mm	mm	mm	mm/s ²	mm/s ²	mm/s ²
40	10	0,4	1	1	1
80	20	0,8	2	2	2
120	30	1,2	3	3	3
200	50	2,0	5	5	5
	100	4,0		10	10
	200	8,0		20	20
		12,0			30
		20,0			50

Nombre de cycles dans la sinusoïde modulée Le nombre de cycles dans la sinusoïde modulée doit être choisi par la spécification particulière parmi les valeurs de la série suivante: 3, 5, 10, 20.

Nombre de sinusoïdes modulées Le nombre de sinusoïdes modulées doit être choisi par la spécification particulière parmi les valeurs de la série suivante: 1, 2, 5, 10, 20, 50, ...

Facteur de type oligocyclique La spécification particulière peut prescrire le nombre requis de cycles de niveau élevé, chacun entraînant des réponses de contraintes supérieures à la valeur spécifiée.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

Une attention toute particulière doit être accordée aux points marqués d'un astérisque (*), pour lesquels des renseignements doivent être donnés dans tous les cas.

- | | | |
|--|---|--|
| a) Points de fixation*. | i) Gamme de fréquences d'essai*. | q) Limitation de la force de pilotage. |
| b) Mouvement transversal. | j) Amplitude d'essai*. | r) Recherche et étude des fréquences critiques. |
| c) Mouvement de rotation. | k) Nombre de cycles dans la sinusoïde modulée*. | s) Fonctionnement et vérifications fonctionnelles. |
| d) Points de mesure. | l) Nombre de sinusoïdes modulées*. | t) Epreuve de type mono ou biaxial*. |
| e) Distorsion de l'accélération. | m) Nombre de cycles de réponse de niveau élevé. | u) Mesures intermédiaires. |
| f) Tolérances sur l'amplitude de la vibration. | n) Préconditionnement. | v) Reprise. |
| g) Fixation du spécimen*. | o) Mesures initiales*. | w) Mesures finales (et critères d'acceptation ou de rejet du spécimen)*. |
| h) Fréquences d'essai*. | p) Axes préférentiels d'essai. | |

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine mechanical weakness and/or degradation of specimens which may be subjected to short duration pulsating or oscillating forces, for example seismic or explosive phenomena or vibration in machinery.

It may be used to determine the mechanical robustness of specimens and/or to study their dynamic behaviour.

2 GENERAL DESCRIPTION

The relevant specification is required to state whether or not a vibration response investigation with sinusoidal vibration shall be performed to determine the critical frequencies.

The specimen is subjected to a basic motion which is a sine-beat function of time and is excited in each of the three preferred test axes, unless otherwise prescribed by the relevant specification.

3 SEVERITIES

The severity is defined by the combination of test frequency range, test level, number of cycles in the sine beat and the number of sine beats.

Test frequencies and test frequency range: The test frequencies are critical frequencies determined by the vibration response investigation, any other predetermined frequencies, or both. If no critical frequencies are identified and the relevant specification does not state how to select the test frequencies, the test is carried out at frequencies in steps not greater than one-half octave over a range with lower and upper frequencies selected from values in the table below:

Lower frequency Hz	Upper frequency Hz	Recommended test frequency range Hz
0,1	10	0,1 to 10
1	20	1 to 35
5	35	1 to 100
10	55	5 to 35
	100	10 to 100

Test level: The value of each test level shall be prescribed by the relevant specification. Below the crossover frequency, peak values are specified at constant displacement and, above it, at constant acceleration. Recommended values are given in the table below for the different chosen crossover frequencies of 0,8 Hz, 1,6 Hz and 8 Hz.

Displacement levels below the crossover frequency of			Acceleration levels above the crossover frequency of		
0,8 Hz	1,6 Hz	8 Hz	0,8 Hz	1,6 Hz	8 Hz
mm	mm	mm	mm/s ²	mm/s ²	mm/s ²
40	10	0,4	1	1	1
80	20	0,8	2	2	2
120	30	1,2	3	3	3
200	50	2,0	5	5	5
	100	4,0		10	10
	200	8,0		20	20
		12,0			30
		20,0			50

Number of cycles within the sine beat: The number of cycles within the sine beat shall be selected by the relevant specification from the following series: 3, 5, 10, 20.

Number of sine beats: The number of sine beats shall be selected by the relevant specification from the following series: 1, 2, 5, 10, 20, 50, ...

Low-cycle high-stress fatigue effects: The relevant specification may prescribe the required number of high-stress cycles, each resulting in a greater than specified value of stress.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

Particular attention shall be paid to the items marked with an asterisk (*) which indicates that this information is always required:

- | | | |
|------------------------------------|--|--|
| a) Fixing points*. | i) Test frequency range*. | q) Driving force limitation. |
| b) Transverse motion. | j) Test level*. | r) Vibration response investigation. |
| c) Rotational motion. | k) Number of cycles in the sine beat*. | s) Performance and functional check. |
| d) Measuring points. | l) Number of sine beats*. | t) Single-axis or biaxial conditioning*. |
| e) Acceleration distortion. | m) Number of high-stress cycles. | u) Intermediate measurements. |
| f) Vibration amplitude tolerances. | n) Pre-conditioning. | v) Recovery. |
| g) Mounting of the specimen*. | o) Initial measurements*. | w) Final measurements (and acceptance or rejection criteria)*. |
| h) Test frequencies*. | p) Preferred testing axes. | |

Ff CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS
VIBRATIONS - Méthode par accélérogrammes: Essai Ff - CEI 68-2-57 (1989)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de déterminer les faiblesses mécaniques et/ou les dégradations des spécimens qui peuvent être soumis à des sollicitations dynamiques de caractère aléatoire et de durée brève, comme celles qui résultent d'un séisme, d'une explosion ou de certaines phases de transport.

Il peut être utilisé pour déterminer la robustesse mécanique de spécimens et/ou pour étudier leur comportement dynamique.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

La spécification particulière doit préciser si une recherche et une étude des fréquences critiques doivent être effectuées en vibration sinusoïdales pour déterminer les fréquences critiques et, lorsqu'on le demande, le taux d'amortissement. Dans certains cas, la spécification particulière peut demander qu'une nouvelle étude des fréquences critiques soit effectuée après l'épreuve par accélérogrammes. Le spécimen est soumis, soit (a) à un accélérogramme naturel, soit (b) à un accélérogramme synthétique produit artificiellement à partir de fréquences comprises dans la gamme spécifiée.

3 SÉVÉRITÉS

La sévérité d'essai est la résultante de la gamme de fréquences d'essai, du spectre de réponse spécifié, du nombre et de la durée des accélérogrammes ainsi que, si nécessaire, du nombre de cycles de réponse de niveau élevé.

Gammes de fréquences d'essai recommandées

Gammes de fréquences d'essai recommandées Hz	
de 0,10 à 10	de 10 à 100
de 1 à 35	de 10 à 500
de 1 à 100	de 10 à 2 000
de 5 à 35	de 55 à 2 000

Spectre de réponse spécifié: La spécification particulière doit indiquer l'amplitude et la forme des spectres de réponse spécifiés, y compris la valeur de l'accélération à période nulle et les axes du spécimen auxquels ces spectres s'appliquent lorsqu'ils ne sont pas identiques pour chacun des axes.

Nombre d'accélérogrammes: La spécification particulière doit indiquer le nombre d'accélérogrammes à appliquer par axe d'essai. Sauf spécification contraire, ce nombre est choisi dans la série: ... 1, 2, 5, 10, 20, 50, ...

Durée de chaque accélérogramme: La spécification particulière doit prescrire la durée de chaque accélérogramme, choisie dans la série recommandée: ... 1, 2, 5, 10, 20, 50 ... (secondes).

Durée de la partie forte de l'accélérogramme: Excepté lorsque les exigences relatives au nombre de cycles de niveau élevé l'interdisent, cette durée, sauf prescription contraire de la spécification particulière, doit être choisie parmi les valeurs suivantes de pourcentages de la durée totale: 25%, 50%, 75%.

Nombre de cycles de réponse de niveau élevé: La spécification particulière peut indiquer le nombre de cycles de niveau élevé entraînant des réponses supérieures à la valeur spécifiée. Sauf lorsque la spécification particulière le demande, le nombre de cycles de réponse de niveau élevé doit être choisi parmi ceux de la série ... 4, 8, 16, 32 ... avec des alternances positives et négatives à peu près également réparties. Les valeurs de cycles de réponse de niveau élevé, exprimées en pourcentage du spectre de réponse spécifié correspondant à l'une des fréquences critiques situées dans la partie forte du spectre, doivent être choisies parmi les valeurs: 50%, 70% (préféré), 90%.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

Une attention toute particulière doit être accordée aux points marqués d'un astérisque (*), pour lesquels des renseignements doivent être donnés dans tous les cas.

- | | |
|--|--|
| a) Points de fixation*. | n) Nombre de cycles de réponse de niveau élevé. |
| b) Mouvement transversal. | o) Préconditionnement. |
| c) Mouvement de rotation. | p) Mesures initiales*. |
| d) Points de mesure. | q) Axes préférentiels d'essai. |
| e) Distorsion de l'accélération. | r) Limitation de la force de pilotage. |
| f) Tolérances sur l'amplitude de la vibration. | s) Recherche et étude des fréquences critiques. |
| g) Taux d'amortissement. | t) Fonctionnement et vérifications fonctionnelles. |
| h) Fixation du spécimen*. | u) Epreuve de type mono, bi ou triaxial*. |
| i) Gamme de fréquences d'essai*. | v) Mesures intermédiaires. |
| j) Spectre de réponse spécifié*. | w) Reprise. |
| k) Nombre d'accélérogrammes*. | x) Mesures finales (et critères d'acceptation ou de rejet du spécimen)*. |
| l) Durée de l'accélérogramme*. | |
| m) Durée de la partie forte de l'accélérogramme. | |

1 INTRODUCTION

The object of this test is to determine mechanical weakness and/or degradation of specimens which may be subjected to short-duration random type dynamic forces, for example earthquakes, explosions and some phases of transportation.

It may be used to determine the mechanical robustness of specimens and/or to study their dynamic behaviour.

2 GENERAL DESCRIPTION

The relevant specification is required to state whether or not a vibration response investigation with sinusoidal vibration shall be performed to determine the critical frequencies and, when required, the damping ratio.

The specimen is subjected to either (a) a natural time-history or (b) a synthesized time-history generated from frequencies included within the specified range. In certain circumstances, the relevant specification may require an additional response investigation on completion of the time-history conditioning.

3 SEVERITIES

The severity is defined by the combination of test frequency range, required response spectrum, number and duration of time-histories and, where applicable, number of high-stress response cycles.

Recommended test frequency ranges:

Recommended test frequency ranges Hz	
from 0,1 to 10	from 10 to 100
from 1 to 35	from 10 to 500
from 1 to 100	from 10 to 2 000
from 5 to 35	from 55 to 2 000

Required response spectrum: The relevant specification shall state its level and shape, including the value of zero period acceleration, together with the specimen axes along which the spectra are applied when they are not identical for all the axes.

Number of time-histories: The relevant specification shall state the number for each test axis, selected, unless otherwise specified, from the series: ... 1, 2, 5, 10, 20, 50, ...

Duration of each time-history: The relevant specification shall prescribe the duration, selected from the recommended series: ... 1, 2, 5, 10, 20, 50 ... (seconds).

Duration of strong part of time-history: Except where precluded by requirements for the number of high-stress cycles, and unless otherwise specified by the relevant specification, this duration shall be selected from the following percentages of the total duration: 25%, 50%, 75%.

Number of high-stress cycles: The relevant specification may state the number of high-stress cycles leading to values of stress greater than a specified value. The number of high-stress cycles, unless otherwise prescribed, shall be selected from the series ... 4, 8, 16, 32 ... with alternate positive and negative cycles approximately equally distributed. The values, expressed as a percentage of the required response spectrum value at specific critical frequencies located in the strong part of the spectrum, shall be selected from: 50%, 70% (preferred), 90%.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

Particular attention shall be paid to the items marked with an asterisk (*) which indicates that this information is always required:

- | | |
|---|--|
| a) Fixing points*. | n) Number of high-stress cycles. |
| b) Transverse motion. | o) Pre-conditioning. |
| c) Rotational motion. | p) Initial measurements*. |
| d) Measuring points. | q) Preferred testing axes. |
| e) Acceleration distortion. | r) Driving force limitation. |
| f) Vibration amplitude tolerances. | s) Vibration response investigation. |
| g) Damping ratio. | t) Performance and functional check. |
| h) Mounting of the specimen*. | u) Single axis, biaxial or triaxial conditioning*. |
| i) Test frequency range*. | v) Intermediate measurements. |
| j) Required response spectrum*. | w) Recovery. |
| k) Number of time-histories*. | x) Final measurements (and acceptance or rejection criteria)*. |
| l) Duration of time-history*. | |
| m) Duration of strong part of time-history. | |

J CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

MOISSISSURES: Essai J - CEI 68-2-10 (1988)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet d'évaluer les causes imprévues de détérioration des spécimens assemblés, qu'ils soient ou non construits de matériaux résistant aux moisissures, par l'application de la variante d'essai 1 et/ou de la variante d'essai 2 et de la sévérité requise, prescrites par la spécification particulière.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

- a) Variante d'essai 1: consiste à évaluer l'importance de la croissance des moisissures après 28 jours d'incubation ainsi que toute détérioration physique causée par ces moisissures et, si prescrit par la spécification particulière, l'effet de détérioration sur le fonctionnement du spécimen sera également déterminé après une incubation portée à un maximum de 84 jours.
- b) Variante d'essai 2: consiste à évaluer l'importance de la croissance des moisissures après 28 jours d'incubation faisant suite à une contamination simulée dans une solution nutritive. Toute détérioration physique causée par ces moisissures sera également déterminée, ainsi que l'effet de détérioration sur le fonctionnement du spécimen.

Cultures ou spores

N°	Souche	Origine	Culture typique (à titre indicatif seulement)	Caractéristiques
1	<i>Aspergillus niger</i>	V. Tieghem	ATCC, 6275	Se développe abondamment sur beaucoup de matériaux et résiste aux sels de cuivre
2	<i>Aspergillus terreus</i>	Thom.	PQMD, 82 i	Attaque les matières plastiques
3	<i>Aureobasidium pullulans</i>	(De Barry) Arnaud	ATCC, 9348	Attaque les peintures et les vernis
4	<i>Poecilomyces variotii</i>	Bainier	IAM, 5001	Attaque les plastiques et les cuirs
5	<i>Penicillium funiculosum</i>	Thom.	IAM, 7018	Attaque de nombreux matériaux, en particulier les textiles
6	<i>Penicillium ochrochloron</i>	Biourge	ATCC, 9112	Résiste aux sels de cuivre et attaque les plastiques et les textiles
7	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	(Sacc.) Bain Var. Glabra Thom.	IAM, 5146	Attaque le caoutchouc
8	<i>Trichoderma viride</i>	Pers. Ex. Fr.	IAM, 5061	Attaque les textiles à base de cellulose et les plastiques

3 SÉVÉRITÉS

Les conditions d'essai pour chaque variante d'essai sont déterminées par la durée de l'essai.

Variante 1: Deux conditions sont prescrites: 28 jours et 84 jours.

Variante 2: Une condition est prescrite: 28 jours.

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

- a) Variante d'essai 1 ou 2.
- b) Sévérité: durée de l'essai.
- c) Mesures électriques et mécaniques avant l'épreuve (seulement si l'altération du fonctionnement est à déterminer).
- d) Préconditionnement.
- e) Epreuve.
- f) Mesures électriques et mécaniques après l'exposition (seulement si l'altération du fonctionnement est à déterminer).
- g) Si les spécimens doivent être examinés, vérifiés et/ou photographiés.
- h) Si des mesures électriques et mécaniques doivent être effectuées après l'exposition et conditions dans lesquelles elles doivent l'être, soit en atmosphère humide, soit après la reprise, ou dans les deux conditions réunies.
- i) Vérifications à effectuer après reprise.

MOULD GROWTH: Test J - IEC 68-2-10 (1988)

1 INTRODUCTION

The object of this test is to investigate unforeseen causes of deterioration in assembled specimens, whether constructed from mould-resistant materials or not, by the application of test variant 1 and/or test variant 2 using the required severity given in the relevant specification.

2 GENERAL DESCRIPTION

- a) Test variant 1: by assessing the extent of mould growth after 28 days' incubation and any physical damage caused thereby and, if required by the relevant specification, by checking the effect on functioning of the specimen after incubation extended to a total of 84 days.
- b) Test variant 2: by assessing the extent of mould growth after 28 days' incubation following quasi-contamination with nutrients and any physical damage caused thereby, and by checking the effect on the functioning of the specimen.

Cultures or spores

N°	Name	Strain	Typical culture (for guidance only)	Nature
1	<i>Aspergillus niger</i>	V. Tieghem	ATCC, 6275	Grows profusely on many materials and is resistant to copper salts
2	<i>Aspergillus terreus</i>	Thom.	PQMD, 82 j	Attacks plastic materials
3	<i>Aureobasidium pullulans</i>	(De Barry) Arnaud	ATCC, 9348	Attacks paints and lacquers
4	<i>Poecilomyces variotii</i>	Bainier	IAM, 5001	Attacks plastics and leather
5	<i>Penicillium funiculosum</i> ,	Thom.	IAM, 7013	Attacks many materials especially textiles
6	<i>Penicillium ochrochloron</i>	Biourge	ATCC, 9112	Resistant to copper salts and attacks plastics and textiles
7	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	(Sacc.) Bain Var. Glabra Thom.	IAM, 5146	Attacks rubber
8	<i>Trichoderma viride</i>	Pers.Ex.Fr	IAM, 5061	Attacks cellulose textiles and plastics

3 SEVERITIES

The test severity for each test variant is determined by the duration of the test.

Variant 1: Two severities are specified: 28 days and 84 days.

Variant 2: One severity is specified: 28 days.

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

- a) Test variant 1 or 2.
- b) Severity: duration of test.
- c) Electrical and mechanical measurements prior to conditioning (only if performance deterioration is to be determined).
- d) Pre-conditioning.
- e) Conditioning.
- f) Electrical and mechanical measurements after exposure (only if performance deterioration is to be determined).
- g) Whether the specimens are to be examined, checked and/or photographed.
- h) Whether electrical and mechanical measurements after exposure, where these are required, are to be made while damp, or after recovery, or both.
- i) Checks to be made after recovery.

Q CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

ÉTANCHÉITÉ: Essai Q - CEI 68-2-17 (1978) et Amendement 4 (1991) qui incorpore les amendements 1, 2 et 3.

1 INTRODUCTION

Le diagramme ci-dessous a pour but de montrer les corrélations entre les différents essais d'étanchéité de l'essai Q de la CEI 68. D'autres essais appartenant à la même catégorie sont les essais de pluie et de pénétration d'eau qui sont inclus dans le groupe des essais R.

2 ESSAIS

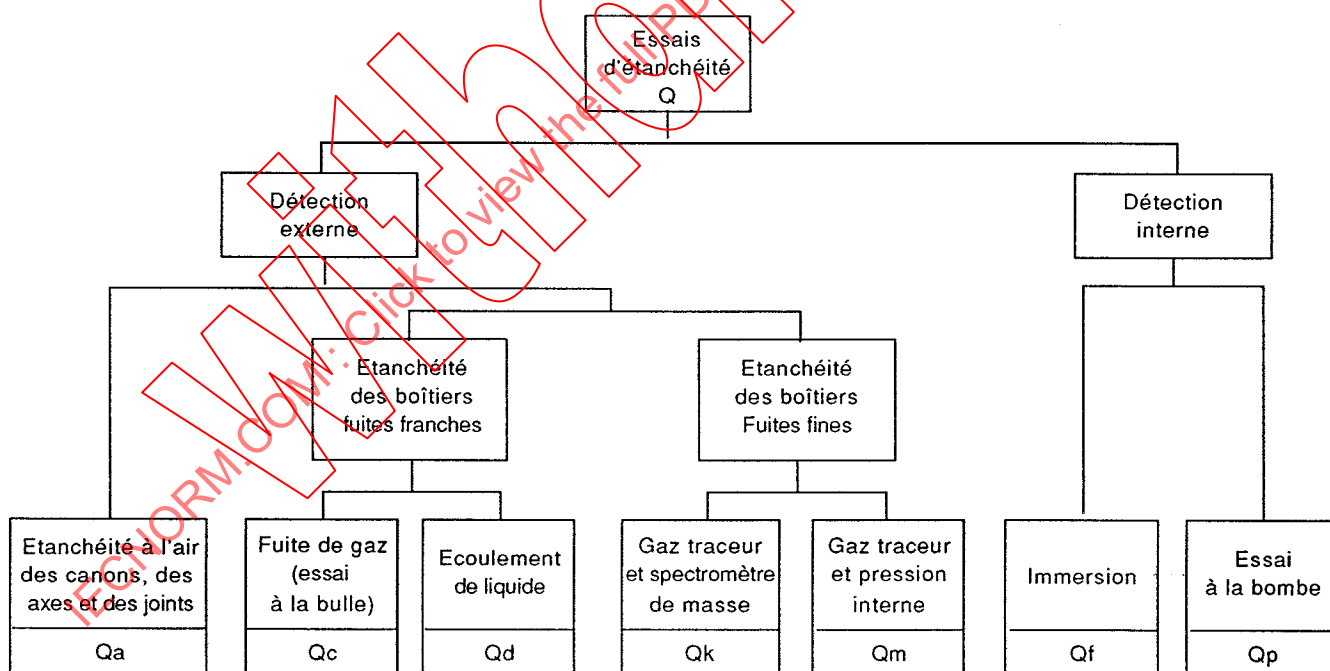
Le schéma synoptique des essais d'étanchéité est donné ci-dessous.

On peut subdiviser l'essai Q en deux sous-groupes caractérisés par leur méthode de détection:

- la détection interne, où l'on mesure les variations des caractéristiques électriques causées par le fluide d'essai (liquide ou gaz) introduit dans les spécimens à travers la fuite;
- la détection externe, où l'on observe l'échappement du fluide d'essai à travers la fuite.

Les deux essais faisant appel à la détection interne Qf et Ql présentent beaucoup de similitudes. Ils se révèlent très efficaces pour certains composants, par exemple les condensateurs à film plastique; ils ne sont toutefois pas recommandés pour la plupart des composants à semi-conducteurs car, sur ceux-ci, les variations électriques peuvent n'apparaître effectivement qu'après un temps assez long (par exemple après la fin de l'essai), cela étant dû à la passivation de la surface du semi-conducteur.

Les essais faisant appel à la détection externe sont eux-mêmes subdivisés en fonction de l'application. L'essai Qa est un essai à la bulle utilisé pour déterminer l'étanchéité à l'air des canons, des axes et des joints. Les autres essais, Qc, Qd, Qk et Qm sont utilisés pour déterminer les fuites dans les conteneurs (boîtiers métalliques, enveloppes, etc.); l'essai Qc est également un essai à la bulle qui comporte à son tour trois méthodes de sensibilités différentes. Les plus sensibles de cette série sont l'essai Qk et l'essai Qm. L'essai Qk utilise de l'hélium ou d'autres gaz halogénés et un spectromètre de masse; l'essai Qm définit des méthodes pour mesurer des fuites fines par accumulation ou pour, simplement, en détecter la présence par reniflage à l'aide d'un gaz traceur avec pression interne, par exemple l'hexafluorure de soufre ou d'autres gaz halogénés. L'essai Qd est un essai à écoulement de liquide qui peut être appliqué aux spécimens remplis, pendant leur fabrication, d'un liquide ou d'un produit devenant liquide à la température d'essai.



SEALING: Test Q - IEC 68-2-17 (1978) and Amendment 4 (1991) including Amendments 1, 2 and 3

1 INTRODUCTION

The diagram below indicates the interrelation between the various sealing tests in Test Q of IEC 68. Other tests in this category are rain and water tests which is included as Test R.

2 TESTS

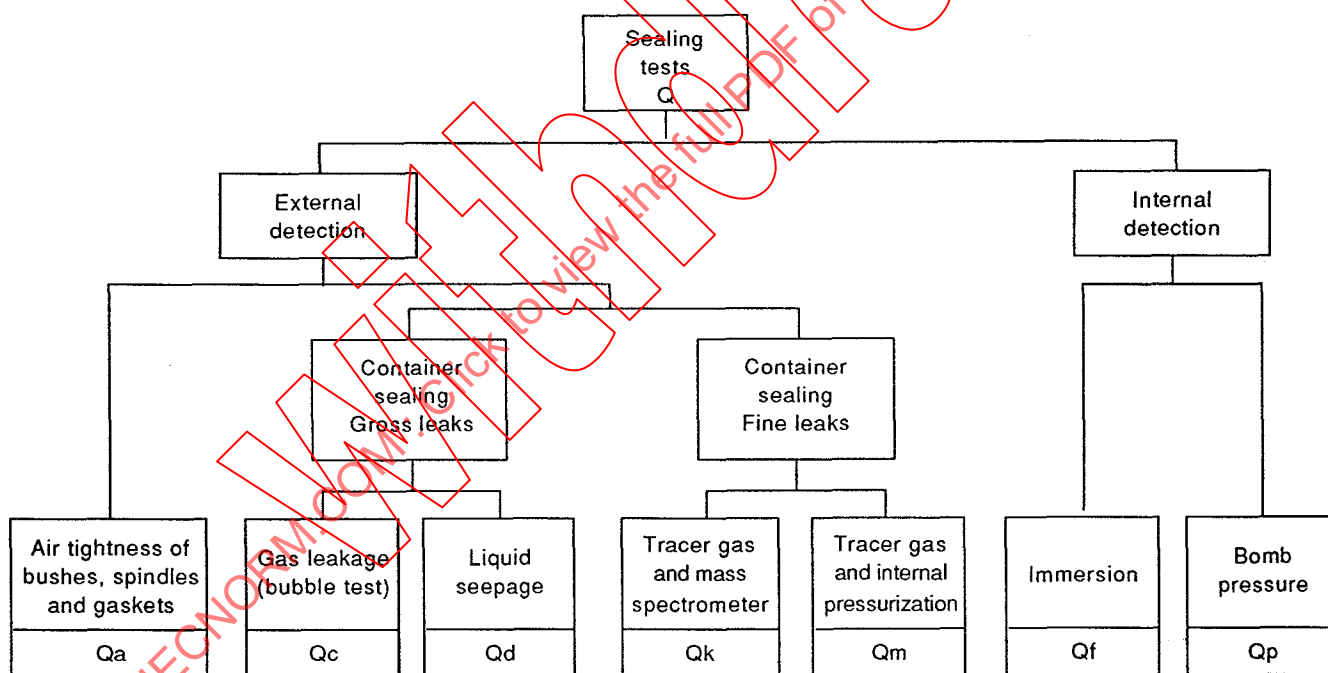
The family tree of tests is shown below.

Test Q may be subdivided in the following two sub-groups, distinguished by their detection methods:

- internal detection which measures changes of electrical characteristics produced by the test medium (liquid or gas) introduced into the specimens through the leak;
- external detection whereby the escape of the test medium through the leak is observed.

The two tests for internal detection, Qf and Ql, are very similar. They are effective for certain components, for example, plastic film capacitors; they are not recommended, however, for most semiconductor components because electrical changes may become effective only after a long time (for instance, after the test is terminated) owing to the passivation of the surface of the semiconductor.

The tests for external detection are further subdivided according to their application. Test Qa is a bubble test which is used to determine the air tightness of bushings, spindles and gaskets. The other Tests, Qc, Qd, Qk and Qm, are used to determine leaks in small containers (metallic cases, housings, etc.); Test Qc is a bubble test, again including three methods with different sensitivities. Test Qk and Test Qm are the most sensitive of this series. Test Qk uses helium and a mass spectrometer. Test Qm defines methods for measuring fine leaks by accumulation or by simply detecting them by probing using a tracer gas with internal pressurization, for example sulphur hexafluoride or other halogenous gas. Test Qd is a liquid seepage test which may be applied to specimens filled during manufacture with a liquid or a product becoming liquid at the test temperature.



Qk CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS
ESSAI D'ÉTANCHEITÉ AU GAZ TRACEUR AVEC SPECTROMÈTRE DE MASSE: Essai Qk - CEI 68-2-17 (1978) et
Amendement 4 (1991)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de vérifier l'herméticité des spécimens en se basant sur l'évaluation des taux de fuite à l'aide d'un gaz traceur, habituellement de l'hélium, et d'un spectromètre de masse.

On peut utiliser cet essai pour détecter des taux de fuite inférieurs à environ $1 \text{ Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($10^{-5} \text{ bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$); toutefois, pour les taux de fuite inférieurs à environ $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($10^{-8} \text{ bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$), il conviendra d'être prudent dans l'interprétation des résultats.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Dans la *méthode d'essai 1*, le spécimen, préalablement nettoyé et séché avec soin, est imprégné d'hélium sous pression. Après un laps de temps donné, on mesure, avec un spectromètre de masse, le taux de fuite (R) du spécimen, placé sous vide. On peut en déduire le taux de fuite normalisé équivalent (L). Cette méthode n'est applicable que lorsque les spécimens ne possèdent pas de surfaces susceptibles de fausser les résultats par suite d'une rétention excessive de l'hélium absorbé (telles que tresses, joints, matériaux organiques, peinture, etc.), sauf si une neutralisation appropriée a pu être effectuée avant la phase de détection.

La *méthode d'essai 2* est analogue à la méthode d'essai 1, à l'exception de la phase d'imprégnation qui est omise. Elle est destinée aux spécimens qui ont été remplis, en cours de fabrication, d'un mélange contenant une proportion élevée d'hélium. L'essai doit être normalement terminé dans les 30 min suivant la fermeture hermétique de l'enveloppe. Cet essai ne convient pas comme essai général d'herméticité tel que celui que l'on prescrit à la fin d'autres essais d'environnement.

La *méthode d'essai 3* (méthode du jet et méthode de la poche) est applicable aux spécimens destinés à être montés sur des parois ou des panneaux.

La méthode 3 ne peut s'appliquer qu'à des spécimens pouvant supporter une forte dépression et ne dégazant pas exagérément.

La méthode d'essai 3 consiste à mettre sous vide une des faces du spécimen en plaçant celui-ci sur un orifice ad hoc d'une enceinte sous vide qui est reliée à un spectromètre de masse. La face apparente du spécimen est alors soit recouverte d'une poche souple étanche remplie d'hélium (variante a)), soit balayée avec un jet fin d'hélium (variante b)).

Variante a): En cas de fuite, une partie de l'hélium contenu dans la poche est aspirée dans l'enceinte sous vide. L'importance du défaut (mais non son emplacement) peut être déterminée à partir des indications fournies par le spectromètre de masse.

Variante b): L'hélium est décelé par le détecteur de fuite lorsque le jet d'hélium passe devant un défaut d'herméticité. L'emplacement et l'importance du défaut peuvent être déterminés à partir des indications fournies par le spectromètre de masse.

3 SÉVÉRITÉS

Pression d'immersion (absolue)	Temps d'immersion (minimal)	Sévérité 6 h ($\theta = 2 \cdot 10^4 \text{ s}$)		Sévérité 60 h ($\theta = 2 \cdot 10^5 \text{ s}$)		Sévérité 600 h ($\theta = 2 \cdot 10^6 \text{ s}$)		Sévérité 1 000 h ($\theta = 4 \cdot 10^6 \text{ s}$)		Taux de fuite normalisé équivalent L
		Volume interne	Taux de fuite mesuré (maximal) R	Volume interne	Taux de fuite mesuré (maximal) R	Volume interne	Taux de fuite mesuré (maximal) R	Volume interne	Taux de fuite mesuré (maximal) R	
$\text{Pa} \cdot 10^4$ bar	t1 minutes	V cm^3	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	V cm^3	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	V cm^3	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	V cm^3	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)
2 3 4 5 8	70 45 30 30 20					0,01 à 0,1	10^{-5} (10^{-10})	0,02 à 0,2	10^{-5} (10^{-10})	$5 \cdot 10^{-4}$ à $1,5 \cdot 10^{-3}$ ($5 \cdot 10^{-9}$ à $1,5 \cdot 10^{-8}$)
2 3 4 5 8	70 45 30 30 20			0,01 à 0,1	10^{-3} (10^{-8})	0,1 à 1,0	10^{-4} (10^{-9})	0,2 à 2,0	10^{-4} (10^{-9})	$5 \cdot 10^{-3}$ à $1,5 \cdot 10^{-2}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ à $1,5 \cdot 10^{-7}$)
2 3 4 5 8	70 45 30 30 20	0,01 à 0,1	0,1 (10^{-6})	0,1 à 1,0	10^{-2} (10^{-7})	1,0 à 10	10^{-3} (10^{-8})	2,0 à 20	10^{-3} (10^{-8})	0,05 à 0,15 ($5 \cdot 10^{-7}$ à $1,5 \cdot 10^{-6}$)
2 3 4 5 8	240 160 120 90 60	0,1 à 1,0	2 ($2 \cdot 10^{-5}$)	1,0 à 10	0,5 ($5 \cdot 10^{-6}$)	10 à 100	0,05 ($5 \cdot 10^{-7}$)	20 à 200	10^{-2} (10^{-7})	0,5 à 1,5 ($5 \cdot 10^{-6}$ à $1,5 \cdot 10^{-5}$)
2 3 4 5 8	480 320 240 190 120		5 ($5 \cdot 10^{-5}$)		1 (10^{-5})		0,1 (10^{-6})		0,05 ($5 \cdot 10^{-7}$)	0,5 à 1,5 ($5 \cdot 10^{-6}$ à $1,5 \cdot 10^{-5}$)

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

a) Méthode d'essai

Méthode d'essai 1

- b) Sévérités
- c) Paramètres de l'essai
- d) Paramètres de l'essai (cas spéciaux)
- e) Pression maximale d'immersion admissible pour le type de spécimen considéré
- f) Fuites franches: méthode de détection à utiliser

Méthode d'essai 2

- g) Constantes de temps
- h) Fuites franches: méthode de détection à utiliser

Méthode d'essai 3

- i) Conditions de fixation (si nécessaire)
- j) Variante a) ou b)
- k) Pression d'hélium
- l) Critères d'acceptation

IEC 68-4: INFORMATION FOR SPECIFICATION WRITERS - TEST SUMMARIES

Qk

SEALING TRACER GAS METHOD WITH MASS SPECTROMETER: Test Qk - IEC 68-2-17 (1978) and
Amendment 4 (1991)

1 INTRODUCTION

The object of this test is to verify the hermetic sealing of specimens by evaluating the leak rates with a tracer gas, usually helium, and a mass spectrometer.

This can be used for the detection of leak rates smaller than about $1 \text{ Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($10^{-5} \text{ bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$), but for leak rates below about $10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($10^{-8} \text{ bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$) caution should be exercised in the interpretation of results.

2. GENERAL DESCRIPTION

In *Test method 1*, the specimen, previously carefully cleaned and dried, is impregnated with helium under pressure. After a given time, the leak rate (R) of the specimen under vacuum is measured with a mass spectrometer. The equivalent standard leak rate (L) can be deduced. This method is applicable only when the specimens do not have surfaces (such as braids, joints, organic materials, paints, etc.) likely to impair the results by too high a retention of absorbed tracer gas, unless they have been suitably neutralized before the detection phase.

Test method 2 is similar to test method 1, with the exception of the impregnation phase which is omitted. It is intended for specimens that have been filled, during manufacture, with a mixture containing a large proportion of helium. The test is normally completed within 30 min after package sealing. This test is not suitable for general hermetic seal testing such as that required at the end of other environmental tests.

Test method 3 (jet and pocket method) is intended for specimens to be mounted on bulkheads or panels.

Test method 3 can only be applied to specimens capable of withstanding a fairly high vacuum and not degassing excessively.

Test method 3 consists of exposing one side of the specimen to a vacuum by placing it against a suitable orifice of a vacuum chamber connected to a mass spectrometer. The visible side of the specimen is then covered by a sealed flexible pocket filled with helium (alternative a) or swept by a fine jet of helium (alternative b)).

Alternative a): If leaks occur, some of the helium in the pocket is sucked into the vacuum chamber. The size of the fault (but not its location) can be determined from the readings on the mass spectrometer.

Alternative b): Helium is detected by the detector when the helium jet passes over a sealing fault (leak). The location and size of the leak can then be determined from the readings on the mass spectrometer.

3 SEVERITIES

Immersion pressure (absolute)	Immersion time (minimum)	Severity 6 h ($\theta = 2 \cdot 10^4 \text{ s}$)		Severity 60 h ($\theta = 2 \cdot 10^5 \text{ s}$)		Severity 600 h ($\theta = 2 \cdot 10^6 \text{ s}$)		Severity 1 000 h ($\theta = 4 \cdot 10^6 \text{ s}$)		Equivalent standard leak rate L
		Internal volume	Measured leak rate (maximum) R	Internal volume	Measured leak rate (maximum) R	Internal volume	Measured leak rate (maximum) R	Internal volume	Measured leak rate (maximum) R	
$\text{Pa} \cdot 10^4 \text{ bar}$	minutes	$V \text{ cm}^3$	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	$V \text{ cm}^3$	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	$V \text{ cm}^3$	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	$V \text{ cm}^3$	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)	$\text{Pa} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$ ($\text{bar} \cdot \text{cm}^3/\text{s}$)
2 3 4 5 8	70 45 30 30 20					0,01 to 0,1	10^{-5} (10^{-10})	0,02 to 0,2	10^{-5} (10^{-10})	$5 \cdot 10^{-4}$ to $1,5 \cdot 10^{-3}$ ($5 \cdot 10^{-9}$ to $1,5 \cdot 10^{-8}$)
2 3 4 5 8	70 45 30 30 20			0,01 to 0,1	10^{-3} (10^{-8})	0,1 to 1,0	10^{-4} (10^{-9})	0,2 to 2,0	10^{-4} (10^{-9})	$5 \cdot 10^{-3}$ to $1,5 \cdot 10^{-2}$ ($5 \cdot 10^{-8}$ to $1,5 \cdot 10^{-7}$)
2 3 4 5 8	70 45 30 30 20	0,01 to 0,1	0,1 (10^{-6})	0,1 to 1,0	10^{-2} (10^{-7})	1,0 to 10	10^{-3} (10^{-8})	2,0 to 20	10^{-3} (10^{-8})	0,05 to 0,15 ($5 \cdot 10^{-7}$ to $1,5 \cdot 10^{-6}$)
2 3 4 5 8	240 160 120 90 60		2 ($2 \cdot 10^{-5}$)		0,5 ($5 \cdot 10^{-6}$)		0,05 ($5 \cdot 10^{-7}$)		10^{-2} (10^{-7})	0,5 to 1,5 ($5 \cdot 10^{-6}$ to $1,5 \cdot 10^{-5}$)
2 3 4 5 8	480 320 240 190 120	0,1 to 1,0	5 ($5 \cdot 10^{-5}$)	1,0 to 10	1 (10^{-5})	10 to 100	0,1 (10^{-6})	20 to 200	0,05 ($5 \cdot 10^{-7}$)	0,5 to 1,5 ($5 \cdot 10^{-6}$ to $1,5 \cdot 10^{-5}$)

4 INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

a) Test method

Test method 1

- b) Severities
- c) Test parameters
- d) Test parameters (special cases)
- e) Maximum immersion pressure allowed for the type of device
- f) Gross leaks: detection method to be used

Test method 2

- g) Time constant
- h) Gross leaks: detection method to be used

Test method 3

- i) Mounting conditions (if necessary)
- j) Alternative a) or b)
- k) Helium pressure
- l) Acceptance criteria

Qm CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ AU GAZ TRACEUR AVEC PRESSION INTERNE: Essai Qm - CEI 68-2-17 (1978) et
Amendement 4 (1991)

1 INTRODUCTION

Cet essai a pour objet de définir des méthodes pour mesurer des fuites fines par accumulation ou pour, simplement, en détecter l'air, par exemple l'héxafluorure de soufre ou d'autres gaz halogénés.

Cet essai est applicable à tout spécimen pouvant admettre une surpression interne. Il permet la détection de fuites supérieures à approximativement $10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($10^{-7} \text{ bar} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

2. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Par une seule opération, le taux de fuite total peut être mesuré mais on ne peut, simultanément, ni déterminer le nombre de fuites ni les localiser. Il faut donc distinguer les «méthodes globales» qui permettent le mesurage du taux de fuite total, des «méthodes locales» qui permettent de localiser les défauts d'étanchéité pour une éventuelle correction.

L'essai par accumulation est une «méthode globale», l'essai par reniflage est une «méthode locale».

Il est aussi possible de pratiquer une «méthode intermédiaire» en collectant les fuites (méthode globale) d'une partie du spécimen (localisation partielle). Cette «méthode intermédiaire» est alors appliquée à chaque partie du spécimen.

Méthode 1: Essai par accumulation:

Le spécimen dont on veut contrôler l'étanchéité est mis sous pression interne d'un gaz traceur. Après une attente permettant au taux de fuite de se stabiliser, le spécimen entier (ou une partie de sa surface) est enfermé dans une enveloppe étanche dans laquelle s'accumule le gaz issu des fuites éventuelles pendant une durée mesurée. La quantité de gaz recueillie est alors mesurée et le taux de fuite est calculé.

La sensibilité de l'essai peut dépendre de la capacité de volume de mesurage et de la durée qui sépare les deux mesurages de concentration.

Les taux de fuite mesurés par cette méthode ont une précision de l'ordre de $\pm 50\%$.

Méthode 2: Essai par reniflage:

Le spécimen dont on veut détecter les fuites est mis sous pression interne d'un gaz traceur.

Après une attente permettant au taux de fuite de se stabiliser, la sonde d'un détecteur de fuite est approchée du spécimen et déplacée à sa surface. Si la concentration du gaz traceur atteint le seuil de sensibilité du détecteur, ce dernier émet un signal permettant de localiser la fuite.

La sensibilité de l'essai peut dépendre aussi de la vitesse de déplacement de la sonde et de la distance entre son extrémité et la surface du spécimen. Cette vitesse ne devrait pas être supérieure à 10 mm/s et la distance ne devrait pas être supérieure à 5 mm.

3 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

- a) Si un taux de fuite peut être estimé en utilisant la méthode 2.
- b) Préconditionnement supplémentaire.
- c) Méthode à utiliser (1 ou 2 ou «intermédiaire»).
- d) Si le spécimen est ou non en fonctionnement, etc.
- e) Pression d'essai et temps de stabilisation du gaz d'essai.
- f) Taux de fuite maximal permis.

1 INTRODUCTION

The object of this test is to define methods for measuring fine leaks by accumulation or for detecting them by probing using a tracer gas easily separable from air components, for example sulphur hexafluoride or other halogenous gas.

The test is applicable to any specimen able to withstand internal pressurization. It allows the detection of leakage greater than approximately $10^{-8} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($10^{-7} \text{ bar} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

2 GENERAL DESCRIPTION

The total leakage flow can be determined from a single operation but not, simultaneously, the number of leaks or their location. It is therefore necessary to distinguish "total methods", allowing the measurement of the total leakage flow, from "local methods", allowing the location of individual leaks for rectification if required. For example, the cumulative test is a "total method" while the probing test is a "local method".

Another possibility is an "intermediate method" in which leakage is accumulated (total method) from a part of the specimen (partial localization). This intermediate method is then applied to every part of the specimen.

Test method 1: Cumulative test

The specimen whose sealing is to be assessed is internally pressurized with a tracer gas.

After allowing time for the leak rate to stabilize, the whole specimen (or a part of its surface) is enclosed in a gas-tight sheath in which the gas leaking from any defect accumulates for a measured duration. This collected gas is then measured and the leak rate calculated.

The sensitivity of the test also depends on the capacity of the volume of measurement and on the time interval between the two concentration measurements.

The leak rates measured by this method have an accuracy of the order of $\pm 50\%$.

Test method 2: Probing test

The specimen of which any leaks are to be detected is internally pressurized with a tracer gas.

After allowing time for the leak rate to stabilize, the probe of a leak detector is placed near the specimen and moved over its surface. If the concentration of tracer gas reaches the threshold level of the detector, it gives a signal permitting the leak to be localized.

The sensitivity of the test also depends on the speed with which the probe is moved and on the distance at which the end of the probe is to be moved over the surface of the specimen. The speed should not be greater than 10 mm/s at a distance not greater than 5 mm.

3. INFORMATION TO BE GIVEN IN THE RELEVANT SPECIFICATION

- Whether leak rate may be estimated using test method 2.
- Additional pre-conditioning.
- Method to be used (test method 1 or 2 or "intermediate").
- Whether specimen is operating or not, etc.
- Test pressure and time for stabilization of the test gas.
- Maximum leak rate allowed.

R CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS

EAU: ESSAI R - CEI 68-2-18 (1989)

1 INTRODUCTION

Le but premier des essais d'eau est de vérifier l'aptitude des couvercles et des joints à maintenir les composants et les matériels en bon état de marche après et, si besoin, pendant une chute d'eau normalisée et une immersion.

Le diagramme ci-après montre les corrélations entre les différentes modes de l'essai R et présente d'autres essais d'eau déjà établis.

2 ESSAIS

L'essai est divisé en trois groupes.

- Ra** «Chutes de gouttes d'eau» qui, en principe, est un essai avec pluie artificielle. Il s'applique aux produits électrotechniques qui, pendant leur transport, leur stockage ou alors qu'ils sont en service, peuvent être exposés à des chutes de gouttes d'eau verticales, l'origine de ces chutes étant, par exemple, la pluie naturelle, les infiltrations ou la condensation.
- Rb** «Projections d'eau» où des chutes de gouttes de forte intensité ou des jets d'eau frappent un spécimen essayé avec une certaine force et où les gouttes peuvent prendre un angle quelconque en direction du spécimen essayé. L'essai est applicable aux produits électrotechniques qui, pendant leur transport, leur stockage ou alors qu'ils sont en service, peuvent être exposés à des projections d'eau. Ces projections d'eau peuvent provenir de rafales, de pluie continue, de systèmes d'arrosage, d'éclaboussures provenant de roues, de lavages à grande eau ou de paquets de mer.
- Rc** «Immersion» où le spécimen en essai est immergé dans l'eau à des profondeurs spécifiées ou à des pressions équivalentes. Il s'applique aux produits électrotechniques conçus pour être étanches et qui, pendant le transport ou en service, peuvent être soumis à une immersion complète ou partielle.

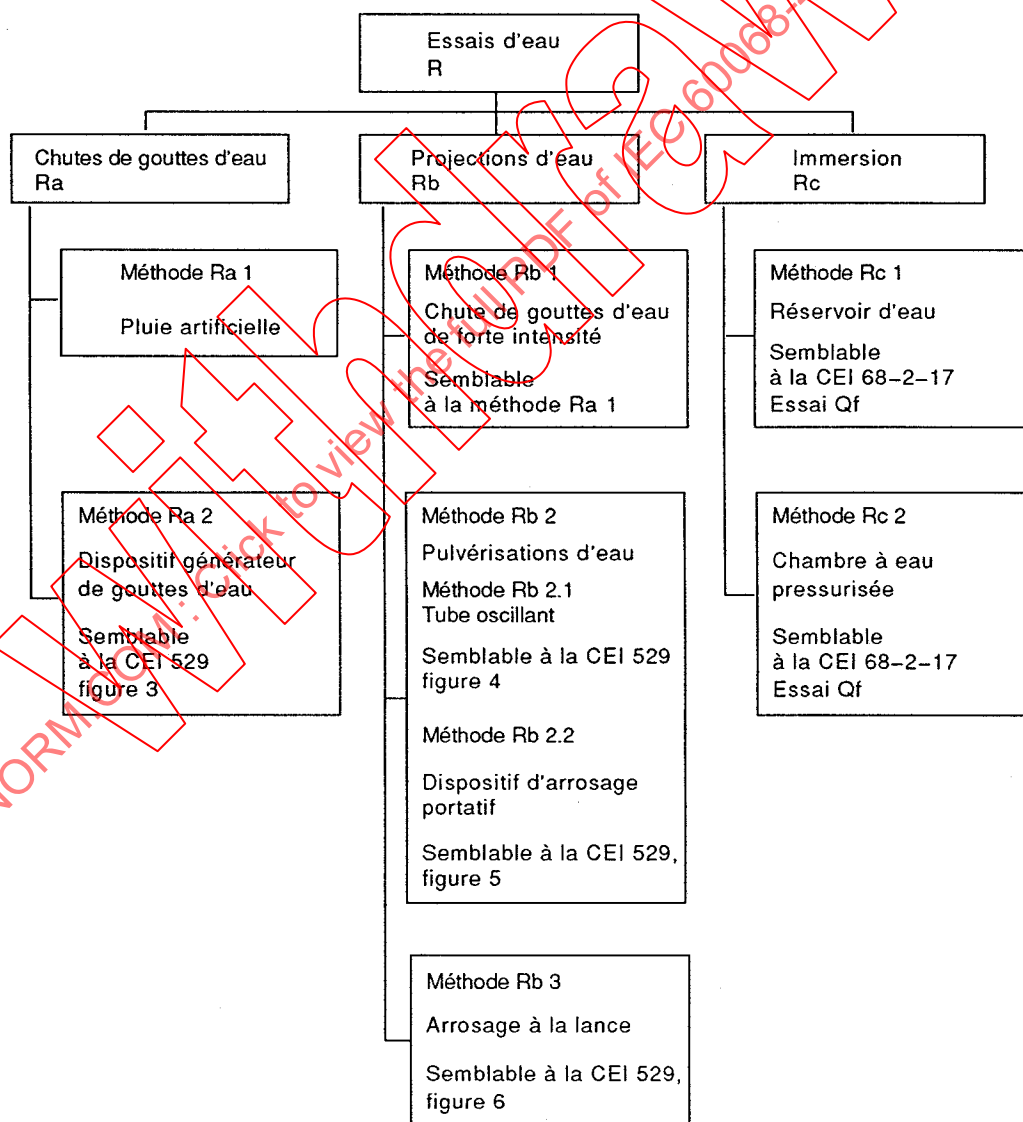


FIGURE 1 – Synthèse des méthodes d'essai

WATER: Test R - IEC 68-2-18 (1989)

1 INTRODUCTION

The primary purpose of water tests is to verify the ability of covers and seals to retain components and equipment in good working order after and, when necessary, under a standardized water dropfield or an immersion.

The diagram below indicates the interrelation between the various methods of test R and presents other established water tests.

2 TESTS

The water test is structured into three groups.

- Ra "Falling drops" which in principle is a test with artificial rain. It is applicable to electrotechnical products which during transportation, storage or in service may be exposed to vertical falling drops, the origin of these being, for example, natural rain, seepage or condensation.
- Rb "Impacting water" where high intensity dropfields or water jets impinge upon the test specimen with a certain force and the dropfields may assume any angle towards the test specimen. The test is applicable to electrotechnical products which, during transportation, storage or service, may be subjected to impacting water. The origin for this can be water from cloud-bursts, heavy driving rain, sprinkler systems, spray from wheels, sluicing or breaking seas.
- Rc "Immersion" where the test specimen is immersed in water to specified depths or equivalent pressures. It is applicable to electrotechnical products which are designed to be watertight and, during transportation or in service, may be subjected to partial or complete immersion.

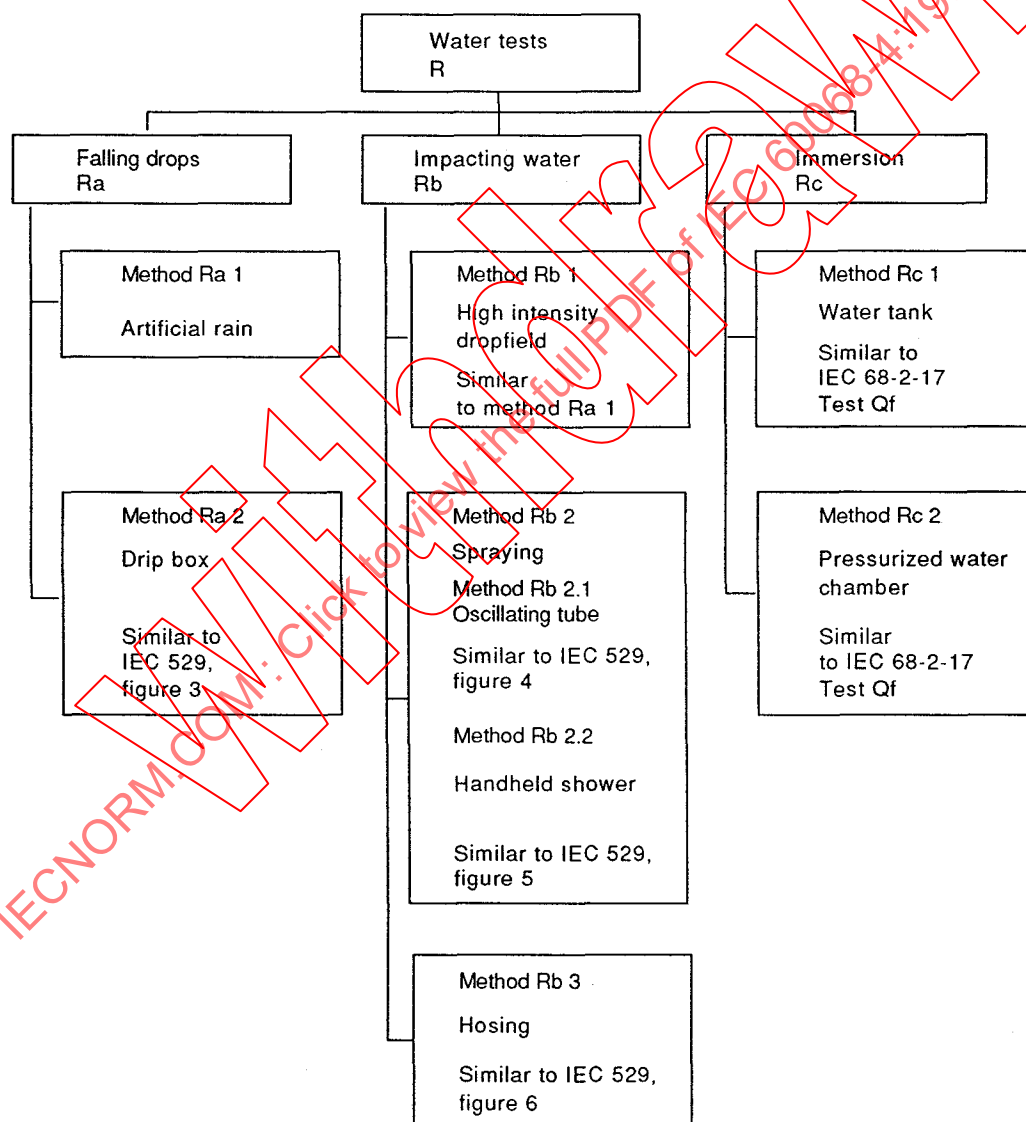


FIGURE 1 - Structuring of test methods

Ra CEI 68-4: RENSEIGNEMENTS DESTINÉS AUX RÉDACTEURS DE SPÉCIFICATIONS - RÉSUMÉS D'ESSAIS
EAU: ESSAI R - CEI 68-2-18 (1989)

1 INTRODUCTION

L'essai Ra: Chutes de gouttes d'eau, comprend deux méthodes.

Méthode Ra 1: Cette méthode avec pluie artificielle est applicable aux produits électrotechniques qui peuvent être placés à l'extérieur et ne sont pas protégés contre la pluie naturelle.

Méthode Ra 2: Cette méthode avec dispositif générateur de gouttes d'eau est applicable aux produits électrotechniques qui sont normalement protégés contre la pluie naturelle, mais qui peuvent être exposés à des chutes de gouttes d'eau résultant d'une condensation ou de fuites provenant des surfaces supérieures.

La méthode d'essai choisie et les sévérités doivent représenter l'exposition la plus sévère prévue pour le spécimen en essai, en utilisation normale.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Méthode Ra 1: Pluie artificielle

Le spécimen en essai est fixé sur un support approprié. Il est ensuite soumis à des chutes de gouttes d'eau qui simulent une pluie naturelle. L'eau utilisée pour l'essai doit être de l'eau douce du robinet.

Méthode Ra 2: Dispositif générateur de gouttes d'eau

Le spécimen en essai est fixé sur un support approprié placé sous le dispositif d'essai. Ce spécimen est soumis à une chute de gouttes d'eau destinée à simuler une chute d'eau de condensation ou des fuites d'eau. L'eau utilisée pour l'essai doit être de l'eau douce du robinet.

3 SÉVÉRITÉS

Méthode Ra 1 - Pluie artificielle

Intensité <i>R</i> mm/h	Taille correspondante des gouttes <i>D</i> ₅₀ mm	Durée min	Angle d'inclinaison ou de pulvérisation α°
10 ± 5	1,9 ± 0,2	10	0
100 ± 20	2,9 ± 0,3	30	15
400 ± 50	3,8 ± 0,4	60	30
		120	60
			90

Méthode Ra 1 - Dispositif générateur de gouttes d'eau

Hauteur de chute des gouttes m	Angle d'inclinaison α°	Durée min
0,2 ± 0,1	0	3
2,0 ± 0,5	15	10
	30	30
	45	60

4 RENSEIGNEMENTS QUE DOIT DONNER LA SPÉCIFICATION PARTICULIÈRE

Méthode Ra 1: Pluie artificielle

- Sévérités
 - angle d'inclinaison du spécimen,
 - durée d'essai,
 - intensité et répartition de la taille des gouttes correspondantes.
- Préconditionnement.
- Mesures initiales.
- Fixation du spécimen.
- Position ou positions du spécimen pendant l'épreuve.
- Etat du spécimen pendant l'épreuve.
- Mesures intermédiaires.
- Mesures finales.

Méthode Ra 2: Dispositif générateur de gouttes d'eau

- Sévérités
 - hauteur de chute des gouttes,
 - angle d'inclinaison du spécimen,
 - durée d'essai.
- Préconditionnement.
- Mesures initiales.
- Fixation du spécimen.
- Position ou positions du spécimen pendant l'épreuve.
- Etat du spécimen pendant l'épreuve.
- Mesures intermédiaires.
- Mesures finales.