

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Environmental testing –
Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water**

**Essais d'environnement –
Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 19.040

ISBN 978-2-8322-4019-9

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	8
4 Survey of water tests.....	9
4.1 General.....	9
4.2 Description of tests R: water	9
5 Test Ra: falling drops	10
5.1 Object.....	10
5.2 Method Ra 1: artificial rain	10
5.2.1 General description of the test.....	10
5.2.2 Severities	11
5.2.3 Preconditioning.....	11
5.2.4 Initial measurements	11
5.2.5 Testing	11
5.2.6 Recovery	12
5.2.7 Final measurements	12
5.2.8 Information to be given in the relevant specification.....	12
5.3 Method Ra 2: drip box.....	13
5.3.1 General description of the test.....	13
5.3.2 Severities	13
5.3.3 Preconditioning.....	14
5.3.4 Initial measurements	14
5.3.5 Testing	14
5.3.6 Recovery	14
5.3.7 Final measurements	14
5.3.8 Information to be given in the relevant specification.....	14
6 Test Rb: impacting water	15
6.1 Object.....	15
6.2 Method Rb 1: oscillating tube and spray nozzle.....	15
6.2.1 General description of the test.....	15
6.2.2 Method Rb 1.1: oscillating tube.....	15
6.2.3 Method Rb 1.2: spray nozzle	19
6.3 Method Rb 2: water jet.....	21
6.3.1 General description of the test.....	21
6.3.2 Severities	21
6.3.3 Preconditioning.....	22
6.3.4 Initial measurements	22
6.3.5 Testing	22
6.3.6 Recovery	22
6.3.7 Final measurements	23
6.3.8 Information to be given in the relevant specification.....	23
6.4 Method Rb 3: fan jet	23
6.4.1 General description of the test.....	23
6.4.2 Severities	24

6.4.3	Preconditioning.....	24
6.4.4	Initial measurements	24
6.4.5	Testing	24
6.4.6	Recovery	24
6.4.7	Final measurements	24
6.4.8	Information to be given in the relevant specification.....	25
7	Test Rc: immersion.....	25
7.1	Object.....	25
7.2	Method Rc 1: water tank	25
7.2.1	General description	25
7.2.2	Severities	25
7.2.3	Preconditioning.....	26
7.2.4	Initial measurements	26
7.2.5	Testing	26
7.2.6	Recovery	26
7.2.7	Final measurements	26
7.2.8	Information to be given in the relevant specification.....	26
7.3	Method Rc 2: pressurized water chamber	27
7.3.1	General description of the test.....	27
7.3.2	Severities	27
7.3.3	Preconditioning.....	27
7.3.4	Initial measurements	27
7.3.5	Testing	27
7.3.6	Recovery	28
7.3.7	Final measurements	28
7.3.8	Information to be given in the relevant specification.....	28
Annex A (informative) Water characteristics to be considered when writing the relevant specification		29
A.1	General.....	29
A.2	Purity.....	29
A.2.1	General	29
A.2.2	Effect on test specimen	29
A.2.3	Effect on test apparatus.....	29
A.2.4	Ingress of water into the specimen	30
A.3	Water quality for tests R	30
A.3.1	Test Ra: falling drops.....	30
A.3.2	Test Rb: impacting water	30
A.3.3	Test Rc: immersion.....	30
Annex B (informative) General guidance		31
B.1	General.....	31
B.2	Factors affecting the test severity	31
Annex C (informative) Guidance for test Ra		32
C.1	General.....	32
C.2	Example of test apparatus	32
C.2.1	Method Ra 1: artificial rain.....	32
C.2.2	Method Ra 2: drip box	33
C.3	Verification of test apparatus	34
C.3.1	Intensity.....	34
C.3.2	Drop size	34

C.3.3	Resistivity and pH value	34
Annex D (informative)	Guidance for test Rb	36
D.1	General.....	36
D.2	Example of test apparatus	36
D.2.1	Method Rb 1: oscillating tube and spray nozzle	36
D.2.2	Method Rb 2: water jet.....	37
D.2.3	Method Rb 3: fan jet nozzle	38
Annex E (informative)	Guidance for test Rc.....	45
E.1	General.....	45
E.2	Example of test apparatus	45
E.2.1	Method Rc 1: water tank	45
E.2.2	Method Rc 2: pressurized water chamber	45
E.3	Verification of test apparatus	45
Bibliography.....		46
Figure 1 – Structuring of test methods and equivalence with the IP Code of IEC 60529		10
Figure 2 – Test Ra, definitions of angles and axes		12
Figure C.1 – Test Ra 1, test apparatus and measurement setup for drop sizes and intensity for artificial rain method		33
Figure C.2 – Test Ra 2, recommended test apparatus for the drip box method.....		35
Figure D.1 – Test Rb 1.1, recommended test apparatus for the oscillating tube method.....		37
Figure D.2 – Distribution of mean value of precipitation intensity in the oscillating tube area		39
Figure D.3 – Test Rb 1.2, recommended test apparatus for the spray nozzle method.....		40
Figure D.4 – Standard test nozzle for the water jet method (hose nozzle)		40
Figure D.5 – Standard test nozzle for the fan jet method.....		41
Figure D.6 – Fan jet nozzle resulting dimensions of spraying hole for checking purpose		41
Figure D.7 – Example of different quality achievements of the surface finish of the fan jet nozzle		42
Figure D.8 – Set-up for measuring the impact force of the water jet for determining the protection against high-pressure and high-temperature water jets.....		43
Figure D.9 – Impact force distribution		43
Figure D.10 – Test setup for determining the protection against high-pressure and high-temperature water jet for small enclosures		44
Table 1 – Oscillating tube – Relationship of number of nozzles and total water flow to tube radius.....		17
Table A.1 – Typical characteristics of water with approximate values.....		30

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water

FOREWORD

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

International Standard IEC 60068-2-18 has been prepared by IEC technical committee 104: Environmental conditions, classification and methods of test.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2000. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) addition of the new test method Rb 3.

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

FDIS	Report on voting
104/719/FDIS	104/722/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

A number of water tests are described in other IEC publications. Some of them are well established, for example, the test for classification of the second characteristic numeral of the IP Code, of IEC 60529.

This document incorporates the majority of the most widely used tests, as well as making available further methods and increasing the number of severities.

ENVIRONMENTAL TESTING –

Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water

1 Scope

This part of IEC 60068 provides methods of test applicable to products which, during transportation, storage or in service, can be subjected to falling water drops, impacting water, immersion or high pressure water impact. The primary purpose of water tests is to verify the ability of enclosures, covers and seals to maintain components and equipment in good working order after and, when necessary, under a standardized drop field or immersion in water.

These tests are not corrosion tests and cannot be considered and used as such.

Established water tests in other standards are not intended to simulate natural rainfall and their quoted intensities are too high to be adopted for that purpose. Therefore, in addition to the high-intensity severities, test R includes an artificial rain test based upon natural conditions but not taking into account high wind speeds generally associated with natural rain.

Guidance is given on the applicability of the tests and the severities to be selected.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	51
INTRODUCTION	53
1 Domaine d'application	54
2 Références normatives	54
3 Termes et définitions	54
4 Résumé des essais d'eau	55
4.1 Généralités	55
4.2 Description des essais R: eau	55
5 Essai Ra: chute de gouttes d'eau	56
5.1 Objet.....	56
5.2 Méthode Ra 1: pluie artificielle	56
5.2.1 Description générale de l'essai	56
5.2.2 Sévérités	57
5.2.3 Préconditionnement.....	57
5.2.4 Mesures initiales.....	57
5.2.5 Essais	57
5.2.6 Reprise.....	58
5.2.7 Mesures finales	58
5.2.8 Informations à fournir dans la spécification particulière.....	59
5.3 Méthode Ra 2: boîte à gouttes	59
5.3.1 Description générale de l'essai	59
5.3.2 Sévérités	60
5.3.3 Préconditionnement.....	60
5.3.4 Mesures initiales.....	60
5.3.5 Essais	60
5.3.6 Reprise.....	60
5.3.7 Mesures finales	61
5.3.8 Informations à fournir dans la spécification particulière.....	61
6 Essai Rb: projections d'eau	61
6.1 Objet.....	61
6.2 Méthode Rb 1: tube oscillant et pomme d'arrosoir.....	61
6.2.1 Description générale de l'essai	61
6.2.2 Méthode Rb 1.1: tube oscillant.....	62
6.2.3 Méthode Rb 1.2: pomme d'arrosoir	65
6.3 Méthode Rb 2: jet d'eau	67
6.3.1 Description générale de l'essai	67
6.3.2 Sévérités	68
6.3.3 Préconditionnement.....	68
6.3.4 Mesures initiales.....	68
6.3.5 Essais	68
6.3.6 Reprise.....	69
6.3.7 Mesures finales	69
6.3.8 Informations à fournir dans la spécification particulière.....	69
6.4 Méthode Rb 3: jet en éventail	69
6.4.1 Description générale de l'essai	69

6.4.2	Sévérités	70
6.4.3	Préconditionnement	70
6.4.4	Mesures initiales.....	70
6.4.5	Essais	71
6.4.6	Reprise.....	71
6.4.7	Mesures finales	71
6.4.8	Informations à fournir dans la spécification particulière	71
7	Essai Rc: immersion	72
7.1	Objet.....	72
7.2	Méthode Rc 1: réservoir d'eau	72
7.2.1	Description générale.....	72
7.2.2	Sévérités	72
7.2.3	Préconditionnement.....	72
7.2.4	Mesures initiales.....	73
7.2.5	Essais	73
7.2.6	Reprise.....	73
7.2.7	Mesures finales	73
7.2.8	Informations à fournir dans la spécification particulière.....	73
7.3	Méthode Rc 2: chambre à eau pressurisée	74
7.3.1	Description générale de l'essai	74
7.3.2	Sévérités	74
7.3.3	Préconditionnement.....	74
7.3.4	Mesures initiales.....	74
7.3.5	Essais	74
7.3.6	Reprise.....	75
7.3.7	Mesures finales	75
7.3.8	Informations à fournir dans la spécification particulière.....	75
Annexe A (informative) Caractéristiques de l'eau à prendre en compte lors de la rédaction de la spécification particulière		76
A.1	Généralités	76
A.2	Pureté.....	76
A.2.1	Généralités.....	76
A.2.2	Effet sur le spécimen en essai	76
A.2.3	Effet sur le dispositif d'essai	77
A.2.4	Pénétration de l'eau dans le spécimen.....	77
A.3	Qualité de l'eau pour les essais R.....	77
A.3.1	Essai Ra: chutes de gouttes d'eau.....	77
A.3.2	Essai Rb: projection d'eau	77
A.3.3	Essai Rc: immersion	77
Annexe B (informative) Lignes directrices générales		79
B.1	Généralités	79
B.2	Facteurs affectant la sévérité d'essai	79
Annexe C (informative) Lignes directrices pour l'essai Ra.....		80
C.1	Généralités	80
C.2	Exemple de dispositif d'essai	80
C.2.1	Méthode Ra 1: pluie artificielle.....	80
C.2.2	Méthode Ra 2: boîte à gouttes.....	81
C.3	Vérification du dispositif d'essai	82

C.3.1	Intensité	82
C.3.2	Dimension des gouttes	82
C.3.3	Résistivité et valeur du pH	82
Annexe D (informative)	Lignes directrices pour l'essai Rb	84
D.1	Généralités	84
D.2	Exemple de dispositif d'essai	84
D.2.1	Méthode Rb 1: tube oscillant et pomme d'arrosoir	84
D.2.2	Méthode Rb 2: jet d'eau	86
D.2.3	Méthode Rb 3: buse à jet en éventail	86
Annexe E (informative)	Lignes directrices pour l'essai Rc	93
E.1	Généralités	93
E.2	Exemple de dispositif d'essai	93
E.2.1	Méthode Rc 1: réservoir d'eau	93
E.2.2	Méthode Rc 2: chambre à eau pressurisée	93
E.3	Vérification du dispositif d'essai	93
Bibliographie	.....	94
Figure 1 – Synthèse des méthodes d'essai et équivalence avec le code IP de l'IEC 60529	.....	56
Figure 2 – Essai Ra, définitions des angles et des axes	.....	58
Figure C.1 – Essai Ra 1, dispositif d'essai et montage pour mesurer les dimensions des gouttes et leur intensité par la méthode de la pluie artificielle	.....	81
Figure C.2 – Essai Ra 2, dispositif d'essai recommandé pour la méthode de la boîte à gouttes	.....	83
Figure D.1 – Essai Rb 1.1, dispositif d'essai recommandé pour la méthode du tube oscillant	.....	85
Figure D.2 – Répartition de la valeur moyenne de l'intensité des précipitations dans la zone du tube oscillant	.....	87
Figure D.3 – Essai Rb 1.2, dispositif d'essai recommandé pour la méthode de la pomme d'arrosoir	.....	88
Figure D.4 – Buse d'essai normalisée pour la méthode du jet d'eau (lance d'arrosage)	.....	88
Figure D.5 – Buse d'essai normalisée pour la méthode du jet en éventail	.....	89
Figure D.6 – Dimensions du trou d'arrosage obtenu avec la buse à jet en éventail à des fins de vérification	.....	89
Figure D.7 – Exemple de différentes réalisations de qualité de la finition de surface de la buse à jet en éventail	.....	90
Figure D.8 – Montage pour mesurer la force d'impact du jet d'eau pour la détermination de la protection contre les jets d'eau à haute pression et à haute température	.....	91
Figure D.9 – Répartition de la force d'impact	.....	91
Figure D.10 – Montage d'essai pour la détermination de la protection contre les jets d'eau à haute pression et à haute température pour les petites enveloppes	.....	92
Tableau 1 – Tube oscillant – Relation entre le nombre de buses et le débit total d'eau par rapport au rayon du tube	.....	64
Tableau A.1 – Caractéristiques de l'eau avec valeurs approximatives	.....	78

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60068-2-18 a été établie par le comité d'études 104 de l'IEC: Conditions, classification et essais d'environnement.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2000. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout de la nouvelle méthode d'essai Rb 3.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
104/719/FDIS	104/722/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Un certain nombre d'essais d'eau sont décrits dans d'autres publications de l'IEC. Certains sont bien établis, comme les essais de classification du deuxième chiffre caractéristique du code IP de l'IEC 60529.

Le présent document intègre la plupart des essais les plus largement utilisés. Il présente également d'autres méthodes et augmente le nombre des sévérités.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT –

Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60068 spécifie les méthodes d'essai applicables aux produits qui, pendant leur transport, leur stockage, ou alors qu'ils sont en service, peuvent être soumis à des chutes de gouttes d'eau, à des projections d'eau, à une immersion ou à des projections d'eau à haute pression. Le but premier des essais d'eau est de vérifier l'aptitude des enveloppes, des couvercles et des joints d'étanchéité à maintenir les composants et les matériels en bon état de marche après et, si besoin, pendant un arrosage par des gouttes d'eau ou une immersion dans l'eau normalisée.

Ces essais ne sont pas des essais de corrosion et ne peuvent pas être considérés ou utilisés comme tels.

Les essais d'eau déjà établis dans d'autres normes ne sont pas destinés à simuler les chutes de pluie naturelles et leurs intensités correspondantes sont trop élevées pour être utilisées dans ce but. En conséquence, en plus des sévérités de forte intensité, l'essai R comprend un essai de pluie artificielle basé sur des conditions naturelles, mais sans tenir compte des grands vents qui sont généralement associés à la pluie naturelle.

Des préconisations sont données sur l'applicabilité des essais et sur les sévérités à choisir.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.