

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Alarm systems –
Part 1: Environmental test methods**

**Systèmes d'alarme –
Partie 1: Méthodes d'essais d'environnement**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00



IEC 62599-1

Edition 1.0 2010-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Alarm systems –
Part 1: Environmental test methods**

**Systèmes d'alarme –
Partie 1: Méthodes d'essais d'environnement**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 13.320

ISBN 978-2-88910-923-4

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	10
2 Normative references.....	11
3 Terms, definitions and abbreviations.....	11
3.1 Terms and definitions.....	12
3.2 Abbreviations.....	12
4 Environmental classes.....	13
5 Standard laboratory conditions.....	13
6 Tolerances.....	13
7 Information to be included in the relevant product standard.....	13
8 Dry heat (operational).....	14
8.1 Object of the test.....	14
8.2 Principle.....	14
8.3 Test procedure.....	14
8.3.1 General.....	14
8.3.2 Initial measurements.....	14
8.3.3 State of specimen during conditioning.....	15
8.3.4 Conditioning.....	15
8.3.5 Measurements during conditioning.....	15
8.3.6 Final measurements.....	15
9 Dry heat (endurance).....	15
9.1 Object of the test.....	15
9.2 Principle.....	15
9.3 Test procedure.....	15
9.3.1 General.....	15
9.3.2 Initial measurements.....	15
9.3.3 State of specimen during conditioning.....	16
9.3.4 Conditioning.....	16
9.3.5 Measurements during conditioning.....	16
9.3.6 Final measurements.....	16
10 Cold (operational).....	16
10.1 Object of the test.....	16
10.2 Principle.....	16
10.3 Test procedure.....	16
10.3.1 General.....	16
10.3.2 Initial measurements.....	16
10.3.3 State of specimen during conditioning.....	17
10.3.4 Conditioning.....	17
10.3.5 Measurements during conditioning.....	17
10.3.6 Final measurements.....	17
11 Temperature change (operational).....	17
11.1 Object of the test.....	17
11.2 Principle.....	17
11.3 Test procedure.....	17

11.3.1	General	17
11.3.2	Initial measurements.....	17
11.3.3	State of specimen during conditioning	17
11.3.4	Conditioning	18
11.3.5	Measurements during conditioning	18
11.3.6	Final measurements	18
12	Damp heat, steady state (operational).....	18
12.1	Object of the test	18
12.2	Principle	18
12.3	Test procedure	18
12.3.1	General	18
12.3.2	Initial measurements.....	18
12.3.3	State of specimen during conditioning	19
12.3.4	Conditioning	19
12.3.5	Measurements during conditioning	19
12.3.6	Final measurements	19
13	Damp heat, steady state (endurance).....	19
13.1	Object of the test	19
13.2	Principle	19
13.3	Test procedure	19
13.3.1	General	19
13.3.2	Initial measurements.....	20
13.3.3	State of specimen during conditioning	20
13.3.4	Conditioning	20
13.3.5	Measurements during conditioning	20
13.3.6	Final measurements	20
14	Damp heat, cyclic (operational).....	20
14.1	Object of the test	20
14.2	Principle	20
14.3	Test procedure	20
14.3.1	General	20
14.3.2	Initial measurements.....	21
14.3.3	State of specimen during conditioning	21
14.3.4	Conditioning	21
14.3.5	Measurements during conditioning	21
14.3.6	Final measurements	21
15	Damp heat, cyclic (endurance).....	21
15.1	Object of the test	21
15.2	Principle	21
15.3	Test procedures	21
15.3.1	General	21
15.3.2	Initial measurements.....	22
15.3.3	State of specimen during conditioning	22
15.3.4	Conditioning	22
15.3.5	Measurements during conditioning	22
15.3.6	Final measurements	22
16	Water ingress (operational).....	22
16.1	Object of the test	22
16.2	Principle	22

16.3	Test procedure	22
16.3.1	General	22
16.3.2	Initial measurements	22
16.3.3	State of specimen during conditioning	23
16.3.4	Conditioning	23
16.3.5	Measurements during conditioning	23
16.3.6	Final measurements	24
17	Sulphur dioxide (SO ₂) (endurance)	24
17.1	Object of the test	24
17.2	Principle	24
17.3	Test procedure	24
17.3.1	General	24
17.3.2	Initial measurements	24
17.3.3	State of specimen during conditioning	24
17.3.4	Conditioning	24
17.3.5	Measurements during conditioning	25
17.3.6	Final measurements	25
18	Salt mist, cyclic (endurance)	25
18.1	Object of the test	25
18.2	Principle	25
18.3	Test procedure	25
18.3.1	General	25
18.3.2	Initial measurements	25
18.3.3	State of specimen during conditioning	25
18.3.4	Conditioning	25
18.3.5	Measurements during conditioning	26
18.3.6	Final measurements	26
19	Shock (operational)	26
19.1	Object of the test	26
19.2	Principle	26
19.3	Test procedure	26
19.3.1	General	26
19.3.2	Initial measurements	27
19.3.3	State of specimen during conditioning	27
19.3.4	Conditioning	27
19.3.5	Measurements during conditioning	27
19.3.6	Final measurements	28
20	Impact (operational)	28
20.1	Object of the test	28
20.2	Principle	28
20.3	Test procedure	28
20.3.1	General	28
20.3.2	Initial measurements	28
20.3.3	State of specimen during conditioning	28
20.3.4	Conditioning	28
20.3.5	Measurements during conditioning	29
20.3.6	Final measurements	29
21	Free fall (operational)	29
21.1	Object of the test	29

21.2	Principle	29
21.3	Test procedure	29
21.3.1	General	29
21.3.2	Initial measurements	29
21.3.3	State of specimen during conditioning	29
21.3.4	Conditioning	29
21.3.5	Measurements during conditioning	30
21.3.6	Final measurements	30
22	Vibration, sinusoidal (operational)	30
22.1	Object of the test	30
22.2	Principle	30
22.3	Test procedure	30
22.3.1	General	30
22.3.2	Initial measurements	30
22.3.3	State of specimen during conditioning	31
22.3.4	Conditioning	31
22.3.5	Measurements during conditioning	31
22.3.6	Final measurements	31
23	Vibration, sinusoidal (endurance)	31
23.1	Object of the test	31
23.2	Principle	31
23.3	Test procedure	31
23.3.1	General	31
23.3.2	Initial measurements	32
23.3.3	State of specimen during conditioning	32
23.3.4	Conditioning	32
23.3.5	Measurements during conditioning	32
23.3.6	Final measurements	32
24	Simulated solar radiation, temperature rise (operational)	32
24.1	Object of the test	32
24.2	Principle	32
24.3	Test procedure	33
24.3.1	General	33
24.3.2	Initial measurements	33
24.3.3	State of specimen during conditioning	33
24.3.4	Conditioning	33
24.3.5	Measurements during conditioning	33
24.3.6	Final measurements	33
25	Simulated solar radiation, surface degradation (endurance)	33
25.1	Object of the test	33
25.2	Principle	33
25.3	Test procedure	34
25.3.1	General	34
25.3.2	Initial measurements	34
25.3.3	State of specimen during conditioning	34
25.3.4	Conditioning	34
25.3.5	Measurements during conditioning	34
25.3.6	Final measurements	34
26	Dust tightness (endurance)	34

26.1	Object of the test	34
26.2	Principle	34
26.3	Test procedure	35
26.3.1	General	35
26.3.2	Initial measurements	35
26.3.3	State of specimen during conditioning	35
26.3.4	Conditioning	35
26.3.5	Measurements during conditioning	36
26.3.6	Final measurements	36
	Bibliography	37
	Figure 1 – Graph showing peak acceleration versus. specimen mass.	27
	Table 1	15
	Table 2	16
	Table 3	17
	Table 4	18
	Table 5	19
	Table 6	20
	Table 7	21
	Table 8	22
	Table 9	23
	Table 10	23
	Table 11	24
	Table 12	26
	Table 13	27
	Table 14	29
	Table 15	30
	Table 16	31
	Table 17	32
	Table 18	33
	Table 19	34
	Table 20	35
	Table 21	36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ALARM SYSTEMS –**Part 1: Environmental test methods****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 62599-1 has been prepared by IEC technical committee 79: Alarm and electronic security systems.

This standard is based on EN 50130-5 (1995) and its amendments 1 (1998) and 2 (2003).

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

FDIS	Report on voting
79/276/FDIS	79/292/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 62599 series, under the general title *Alarm systems*, can be found on the IEC website.

The IEC 62599 series currently comprises this Part 1, covering environmental test methods, and Part 2, which deals with EMC immunity requirements.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site 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.

INTRODUCTION

The purpose of environmental testing is to demonstrate that the equipment can operate correctly in its service environment and that it will continue to do so for a reasonable time. Alarm system equipment is, however, installed in many very different environments and it would be impractical to test every aspect of the most extreme conceivable environmental conditions.

The tests and severities listed in this part of IEC 62599 are, therefore, intended to provide a practical series of tests to determine the ability of the equipment to withstand the failure mechanisms most likely to be produced by the environment, in which that type of equipment can be expected to be installed (i.e. the normal service environment). This part includes only service environments, which relate to equipment installed in general industrial/commercial premises. Hence it should be noted that, additional precautions may be necessary, in particular installations, where some aspects of the environment can be identified as being unusually severe. A special additional severity has been added to the cold test, to cater for the especially cold conditions found in the very north of Europe.

The tests are intended to demonstrate failures due to realistic service environments. However, some significant failure mechanisms are brought about by changes which occur slowly under these realistic service conditions. In order to make tests in a practical and economic time, it is sometimes necessary to accelerate these changes by intensifying the conditions (e.g. by increasing the level of an environmental parameter or by increasing the time or frequency of its application).

The tests in this standard are therefore divided into two types:

Operational tests

In these tests, the specimen is subjected to test conditions, which correspond to the service environment. The object of these tests is to demonstrate the ability of the equipment to withstand and operate correctly in the normal service environment and/or to demonstrate the equipment's immunity to certain aspects of that environment. The specimen is therefore operational, its condition is monitored and it may be functionally tested during the conditioning for these tests.

Endurance tests

In these tests, the specimen may be subjected to conditions more severe than the normal service environment in order to accelerate the effects of the normal service environment. The object of these tests is to demonstrate the equipment's ability to withstand the long-term effects of the service environment. Since the test is intended to study the residual rather than the immediate effects of test conditioning, the specimen is not normally supplied with power or monitored during the conditioning period.

This standard is intended to act as a source document for environmental tests, which can be referred to in product-specific standards for components of alarm systems which fall within its scope. In order to obtain consistency between these standards, the working groups drafting the product-specific standards should select the tests and severities recommended for the appropriate equipment and environmental classes, unless there are good technical reasons to do otherwise.

ALARM SYSTEMS –

Part 1: Environmental test methods

1 Scope

This part of IEC 62599 specifies environmental test methods to be used for testing the system components of the following alarm systems, intended for use in and around buildings:

- a) access control systems, for security applications;
- b) alarm transmission systems¹;
- c) CCTV systems, for security applications;
- d) combined and/or integrated systems;
- e) intruder and hold-up alarm systems;
- f) remote receiving and/or surveillance centres;
- g) social alarm systems.

This part specifies three equipment classes (fixed, movable and portable equipment) and four environmental classes.

The environmental classes only include the general service environments envisaged for equipment installed in typical residential, commercial and industrial environments. It may be necessary for the product standard to require additional or different environmental tests or severities where

- 1) there could be specific environmental problems (e.g. some different severities may be required for break glass detectors stuck to glass windows, due to the local extremes of temperature and humidity),
- 2) the test exposure falls within the intended detection phenomenon of the detector (e.g. during a vibration test on a seismic detector).

In order to provide reproducible test methods and to avoid the proliferation of technically similar test methods, the test procedures have been chosen, where possible, from internationally accepted standards. (e.g. IEC publications). For specific guidance on these tests, reference should be made to the appropriate document, indicated in the relevant subclauses. For more general guidance and background information on environmental testing reference should be made to IEC 60068-1 and IEC 60068-3.

This standard does not specify

- i) the requirements or performance criteria to be applied, which should be specified in the relevant product standard,
- ii) special tests only applicable to a particular device (e.g. the effects of turbulent air draughts on ultrasonic movement detectors),
- iii) basic safety requirements, such as protection against electrical shocks, unsafe operation, insulation coordination and related dielectric tests,
- iv) tests relating to deliberate acts of damage or tampering.

¹ Apart from equipment which is part of a public communication network.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-5:1975, *Environmental testing – Part 2-5: Tests – Test Sa: Simulated solar radiation at ground level*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration, sinusoidal*

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-18:2000, *Environmental testing – Part 2-18: Tests – Test R and guidance: Water*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and Guidance: Shock*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30 Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-31:2008, *Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens*

IEC 60068-2-42:2003, *Environmental testing – Part 2-42: Tests – Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

IEC 60068-2-52:1996, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1 (1999)

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

3 Terms, definitions and abbreviations

For the purposes of this document, the following terms, definitions and abbreviations apply.

3.1 Terms and definitions

3.1.1

intruder alarm system

alarm system that detects and indicates the presence, entry or attempted entry of an intruder into supervised premises

3.1.2

hold-up alarm system

alarm system designed to permit the deliberate creation of an alarm condition in the case of a hold-up

3.1.3

social alarm system

alarm system providing facilities to summon assistance for use by persons who can be considered to be living at risk

3.1.4

fixed equipment

equipment fastened to a support or otherwise secured in a specific location, or equipment not provided with a carrying handle and having such a mass that it cannot easily be moved. (e.g. an intruder alarm system control panel screwed to the wall)

3.1.5

movable equipment

equipment which is not fixed equipment and which is not normally in operation while the location is changed. (e.g. a local unit or controller for a social alarm system, which is placed on a table top)

3.1.6

portable equipment

equipment designed to be in operation while being carried. (e.g. access control "Smart card" badge, electronic key, social alarm trigger device carried by the user)

3.1.7

preconditioning

treatment of a specimen before conditioning with the object of removing or partly counteracting the effects of its previous history

3.1.8

conditioning

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

3.1.9

recovery

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

3.2 Abbreviations

EMC: electromagnetic compatibility

ppm: parts per million

4 Environmental classes

This part of IEC 62599 specifies the tests and severities to be used for each of the following environmental classes:

- I Indoor but restricted to residential/office environment** (e.g. living rooms and offices)
- II Indoor in general**
(e.g. sales floors, shops, restaurants, stairways, manufacturing and assembly areas, entrances and storage rooms)
- III Outdoor but sheltered from direct rain and sunshine, or indoor with extreme environmental conditions** (e.g. garages, lofts, barns and loading bays)
- IV Outdoor in general**

Classes I, II, III and IV are progressively more severe, and therefore class IV equipment may be used in class III applications, etc.

A special suffix "A" can be added to classes III and IV, to cater for the especially cold conditions found in the very north of Europe. The environmental classes, IIIA and IVA, are identical to classes III and IV, respectively, apart from the conditioning temperature in the cold (operational) and temperature change (operational) tests. The testing for Classes IIIA and IVA shall, therefore, be conducted as for classes III and IV, respectively, except for these tests, in which the lower conditioning temperature, indicated in the appropriate tables (see 10.3.4 and 11.3.4), shall be used.

5 Standard laboratory conditions

Unless otherwise specified, the atmospheric conditions in the laboratory shall be the standard atmospheric conditions for measurements and tests, specified in 5.3.1 of IEC 60068-1:1988, as follows:

- temperature: 15 °C to 35 °C;
- relative humidity: 25 % to 75 %;
- air pressure: 86 kPa to 106 kPa.

NOTE If variations in these parameters have a significant effect on a measurement, then such variations should be kept to a minimum during a series of measurements carried out as part of one test on one specimen.

6 Tolerances

Unless otherwise stated, the tolerances for the environmental test parameters shall be as given in the basic reference standards for the test (e.g. the relevant part of IEC 60068-2).

7 Information to be included in the relevant product standard

The following information, which is required to conduct the environmental tests, shall be included in the relevant product standard making reference to this standard:

- a) the equipment class (fixed, movable or portable – see Clause 3);
- b) the mounting arrangements for the specimen;
- c) any deviations from the specified test procedure(s) or test severity(ies);
- d) any initial measurements or inspections, to be made before conditioning (e.g. a functional test);
- e) the state of the specimen required during conditioning (e.g. the configuration and operating conditions);

- f) any monitoring of the specimen and any measurements or inspections to be made during conditioning (e.g. a functional test, where possible);
- g) any final measurements or inspections to be made after the conditioning (e.g. a functional test and a visual inspection) and any special recovery conditions required before these measurements;
- h) the pass/fail criteria;
- i) the test schedule, which gives the allocation of specimens to each test.

The following points should be taken into account during the drafting of the product standard making reference to this standard:

- The information, a) to h) above, may differ from test to test or between types of tests (e.g. between operational and endurance tests).
- For some types of equipment, it may not be possible to make the usual functional test during the conditioning of some of the tests, due to limitations imposed on the equipment (e.g. being placed inside an environmental chamber). It may therefore be necessary to conduct a reduced functional test or to omit the functional test during conditioning. In other tests, it is not possible to do a functional test during conditioning, due to the transitory or changing nature of the conditioning.
- The product standards should indicate whether any memory back up batteries should remain connected during endurance tests, and if so whether the memory contents should be retained.

8 Dry heat (operational)

8.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to function correctly at high ambient temperatures, which may occur for short periods in the anticipated service environment.

8.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to the high temperature for sufficient time to allow temperature stability to be reached, and for functional tests and/or monitoring to be conducted. 'Free air' conditions are simulated for heat dissipating specimens to allow for self-heating effects.

8.3 Test procedure

8.3.1 General

The test apparatus and procedure shall generally be as described in IEC 60068-2-2:2007.

The tests with gradual changes in temperature shall be used. Test Bd shall be used for heat dissipating specimens (as defined in IEC 60068-2-2) and test Bb shall be used for non heat dissipating specimens.

The dry heat operational test may be combined with the dry heat endurance test by omitting the recovery and the functional test in between.

8.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

8.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

8.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 1:

Table 1

Equipment class	Fixed, movable and portable		
Environmental class	I	II and III	IV
Temperature (°C)	40	55	70 ^a
Duration (h)	16	16	16

^a The test at 70 °C includes, by simple means, the effect of heat radiation from the sun. If this simple means is not considered suitable, then the simulated solarradiation test, temperature rise (operational) (see Clause 24) may be used instead.

8.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status. Any further measurements, which the product standard requires to be made during conditioning, shall be made during the last 30 min of the conditioning period.

8.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

9 Dry heat (endurance)

9.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to withstand long-term ageing effects.

9.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to high temperatures for a long period to accelerate ageing effects.

9.3 Test procedure

9.3.1 General

The test apparatus and procedure shall generally be as described in IEC 60068-2-2:2007.

Use test Bb for non heat dissipating specimens.

The dry heat endurance test may be combined with the dry heat operational test by omitting the recovery and the functional test in between.

9.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

9.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall not be supplied with power during conditioning.

9.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 2:

Table 2

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I, II and III	IV
Temperature (°C)	No test	70 ^a
Duration (days)		21
^a The test at 70 °C includes, by simple means, the effect of heat radiation from the sun. If this simple means is not considered suitable, then the simulated solar radiation test, temperature rise (operational) (see Clause 24) may be used instead.		

9.3.5 Measurements during conditioning

None.

9.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

10 Cold (operational)

10.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to function correctly at low ambient temperatures appropriate to the anticipated service environment.

10.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to low temperatures for sufficient time to allow temperature stability to be reached, and for functional tests and/or monitoring to be conducted. 'Free air' conditions are simulated for heat dissipating specimens to allow for self-heating effects.

10.3 Test procedure

10.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-1:2007.

The tests with gradual changes in temperature shall be used. Test Ad shall be used for heat dissipating specimens (as defined in IEC 60068-2-1) and test Ab for non heat dissipating specimens.

10.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

10.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

10.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 3:

Table 3

Equipment class:	Fixed, movable and portable		
Environmental class	I	II	III and IV
Temperature (°C)	+5	–10	–25 ^a
Duration (h)	16	16	16
^a This temperature is –40 °C for classes IIIA and IVA (see Clause 4).			

10.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status. Any further measurements, which the product standard requires to be made during conditioning, shall be made during the last 30 min of the conditioning period.

10.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

11 Temperature change (operational)

11.1 Object of the test

To demonstrate the ability of portable equipment to function correctly when exposed to temperature shocks when carried back and forth between normal and cold ambient temperature.

11.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to a succession of changes of temperature. The specimen is moved from one test chamber to another.

11.3 Test procedure

11.3.1 General

The test apparatus and procedure shall generally be as described in IEC 60068-2-14:2009. Test Na with rapid change of temperature, with prescribed time of transition, shall be used.

11.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

11.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

11.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 4:

Table 4

Equipment class	Portable		
	I	II	III and IV
Environmental class	I	II	III and IV
Low temperature T_A (°C)	+5	–10	–25 ^a
High temperature T_B (°C)	+30	+30	+30
Exposure time t_1 (h)	1	1	1
Change-over time t_2 (min)	2 to 3	2 to 3	2 to 3
Number of cycles	4	4	4
^a For classes IIIA and IVA (see Clause 4), make this temperature –40 °C.			

11.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status. Any further measurements which the product standard requires to be made during conditioning shall be made during the first 10 min of the high temperature and low temperature conditioning periods of the last cycle.

11.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

12 Damp heat, steady state (operational)

12.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to function correctly at high relative humidity (without condensation) which may occur for short periods in the service environment.

12.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to a constant temperature and high relative humidity in such a manner that condensation does not occur on the specimen.

The period of exposure is chosen to allow surface effects due to adsorption to be identified.

12.3 Test procedure

12.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-78:2001.

The damp heat, steady-state operational test may be combined with the damp heat, steady-state endurance test by omitting the recovery and the functional test in between.

12.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

12.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

12.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 5:

Table 5

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I	II, III and IV
Temperature (°C)	40	No test ^a
Relative humidity (%)	93	
Duration (days)	4	
^a This condition is covered by the damp heat cyclic (operational test). If no such damp heat cyclic test is to be made then the test indicated for environmental class I should be conducted for classes II, III and IV.		

12.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status. Any further measurements, which the product standard requires to be made during conditioning, shall be made during the last 30 min of the conditioning period.

12.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

13 Damp heat, steady state (endurance)

13.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to withstand the long-term effects of humidity in the service environment. (e.g. changes in electrical properties due to absorption, chemical reactions involving moisture, galvanic corrosion etc.).

13.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to a constant temperature and high relative humidity in such a manner that condensation does not occur on the specimen.

A long period of exposure is chosen to allow effects due to absorption and chemical changes to take place.

13.3 Test procedure

13.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-78:2001. The damp heat, steady-state endurance test may be combined with the damp heat, steady-state operational test by omitting the recovery and the functional test in between.

13.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

13.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall not be supplied with power during conditioning.

13.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 6:

Table 6

Equipment class	Fixed, movable and portable
Environmental class	I, II, III and IV
Temperature (°C)	40
Relative humidity (%)	93
Duration (days)	21

13.3.5 Measurements during conditioning

None.

13.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

14 Damp heat, cyclic (operational)

14.1 Object of the test

To demonstrate the immunity of the equipment to an environment with high relative humidity, where condensation occurs on the equipment.

14.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to cyclic temperature variations between 25 °C and the appropriate upper temperature (40 °C or 55 °C). The relative humidity is maintained at (93 ± 3) % during the high temperature phase and above 80 % during the low temperature and temperature changing phases. The rates of increase of temperature are such that condensation should occur on the surface of the specimen.

14.3 Test procedure

14.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-30:2005, using the variant No. 2 test cycle and controlled recovery conditions.

The damp heat cyclic operational test may be combined with the damp heat cyclic endurance test by omitting the recovery and the functional test in between.

14.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

14.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

14.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 7:

Table 7

Equipment class	Fixed, movable and portable		
Environmental class	I	II	III and IV
Upper temperature (°C)	No test	40	55
Cycles		2	2

14.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status. Any further measurements which the product standard requires to be made during conditioning, shall be made during the last 30 min of the high temperature phase of the last cycle.

14.3.6 Final measurements

After the recovery period, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

15 Damp heat, cyclic (endurance)

15.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to withstand the long-term effects of high humidity and condensation.

15.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to cyclic temperature variations between 25 °C and 55 °C. The relative humidity is maintained at $(93 \pm 3) \%$ during the high temperature phase and above 80 % during the low temperature and temperature changing phases. The rates of increase of temperature are such that condensation should occur on the surface of the specimen.

15.3 Test procedures

15.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-30:2005, using the variant no. 2 test cycle and controlled recovery conditions.

The damp heat cyclic endurance test may be combined with the damp heat cyclic operational test by omitting the recovery and the functional test in between.

15.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

15.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall not be supplied with power during the conditioning.

15.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 8:

Table 8

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I and II	III and IV
Upper temperature (°C)	No test	55
Cycles		6

15.3.5 Measurements during conditioning

None.

15.3.6 Final measurements

After the recovery period, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

16 Water ingress (operational)

16.1 Object of the test

To demonstrate that the equipment is appropriately protected against the ingress of water.

16.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to water applied in different ways, depending on the type of protection required. (ie. falling drops at up to 15° to the vertical, water sprayed from all possible directions or for portable devices, which the manufacturer specifies as being resistant to immersion, total immersion).

16.3 Test procedure

16.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-18:2000. The procedure for test Ra2 shall be used for dripping water, the procedure for test Rb2.1 or Rb2.2 shall be used for spraying water, and the procedure for test Rc1 shall be used for total immersion.

16.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

16.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard. The specimen shall be mounted in its intended orientation in accordance with the manufacturer's installation instructions, using any weather protection accessories provided, and the appropriate cable and cable glands, etc.

16.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 9 or 10:

Table 9

Equipment class	Fixed and movable		
Environmental class	I and II	III	IV
Test procedure	No test	Ra2	Rb1.1 or Rb1.2
Tilt angle of specimen, α (°)		15	
Intensity (mm h ⁻¹)		180 (+30 –0)	
Drop falling height (m)		0,2	
Tube type			2
Spray angle, α (°)			±90
Tube oscillating angle, β (°)			±180
Water flow/nozzle (dm ³ min ⁻¹)			0,07 % ± 5 %
Nozzle orifice diameter (mm)			0,40
Water flow rate (dm ³ min ⁻¹)			10 % ± 5 %
Duration (min)		10	10
Similar IEC 60529 classification		IPX2	IPX4

^a From all directions with the shield removed.

^b 3 minutes per m² surface area with a minimum of 15 min.

Table 10

Equipment class	Portable		
Environmental class	I and II	III and IV	Optional ^a
Test procedure	Ra2	Rb1.1 or Rb1.2	Rc1
Tilt angle of specimen, α (°)	15		
Intensity (mm h ⁻¹)	180 (+30 –0)		
Drop falling height (m)	0,2		
Spray angle, α (°)		±90	±180 ^b
Tube oscillating angle, β (°)		±180	
Water flow/nozzle (dm ³ min ⁻¹)		0,07 % ± 5 %	
Nozzle orifice diameter (mm)		0,40	
Water flow rate (dm ³ min ⁻¹)			10 % ± 5 %
Head of water (m)			0,40
Duration (min)	10	10	15 ^c
Similar IEC 60529 classification	IPX2	IPX4	IPX7

^a This severity shall be applied if the manufacturer specifies that the device is resistant to immersion in water.

^b From all directions with the shield removed.

^c 3 min per m² surface area with a minimum of 15 min.

16.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status.

16.3.6 Final measurements

After the conditioning, subject the specimen to the final measurements required by the product standard and inspect it for any damage or water ingress.

NOTE Any special recovery conditions required before the final measurements (e.g. drying of the specimen) should be specified in the product standard. The product standard should also state whether it is acceptable for water to have entered the specimen enclosure. In the case where this is not stated, then the manufacturer should state if water penetration is acceptable.

17 Sulphur dioxide (SO₂) (endurance)

17.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to withstand the corrosive effects of sulphur dioxide as an atmospheric pollutant.

17.2 Principle

The test consists of exposing the specimen to a test atmosphere containing sulphur dioxide at a constant temperature and high relative humidity. The test conditions should maintain the surface temperature of the specimen above the dew point. The presence of hygroscopic materials on the specimen or formed as corrosive products may, however, lead to condensation appearing.

17.3 Test procedure

17.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be generally as described in IEC 60068-2-42:2003, except for the relative humidity of the test atmosphere, which shall be maintained at $(93 \pm 3) \%$ instead of $(75 \pm 5) \%$.

17.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

17.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall not be supplied with power during conditioning. It shall, however, have untinned copper wires, of the appropriate diameter, connected to sufficient terminals to allow the functional test to be made. After the conditioning, without making further connections to the specimen.

17.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 11:

Table 11

Equipment class	Fixed, movable and portable			
Environmental class	I	II	III	IV
Sulphur dioxide concentration (ppm) ^a	No test	25	25	25
Temperature (°C)		25	25	25
Relative humidity (%)		93	93	93
Duration (days)		4	10	21
^a By volume.				

17.3.5 Measurements during conditioning

None.

17.3.6 Final measurements

Immediately After the conditioning, subject the specimen to a drying period of 16 h at 40 °C, ≤ 50 % RH, followed by a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions. Then subject the specimen to final measurements as required by the product standard. Inspect the specimen visually for mechanical damage both externally and internally.

18 Salt mist, cyclic (endurance)

18.1 Object of the test

To demonstrate an adequate level of protection against corrosion for equipment exposed to the elements.

18.2 Principle

The test consists of exposing the specimen, when mounted in its normal position, to a specified number of periods of spraying by a salt mist, each followed by a period of storage under humid conditions.

18.3 Test procedure

18.3.1 General

The test apparatus and procedure shall comply with the requirements of IEC 60068-2-52:1996.

18.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

18.3.3 State of specimen during conditioning

The specimen shall be mounted in its intended orientation in accordance with the manufacturer's installation instructions, using any weather protection accessories provided, and the appropriate cable and cable glands, etc.

The specimen shall not be supplied with power during conditioning. It shall, however, have untinned copper wires, of the appropriate diameter, connected to sufficient terminals to allow for the functional test to be made After the conditioning, without making further connections to the specimen.

18.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 12:

Table 12

Equipment class			Fixed, movable and portable	
Environmental class			I, II and III	IV
Total duration (days)			No test	28
Number of cycles				4
Salt mist exposure:	Salt (NaCl) concentration (%) ^a			5
	pH of salt solution			6,5 to 7,2
	Temperature (°C)			15 to 35
	Duration per cycle (h)			2
Damp heat exposure:	Temperature (°C)			40
	Relative humidity (%)			93
	Duration per cycle (h)		166	
^a By weight.				

18.3.5 Measurements during conditioning

None.

18.3.6 Final measurements

After the conditioning, allow the specimen to cool under standard laboratory conditions for 1 h to 2 h, and then subject it to the final measurements required by the product standard. Inspect the specimen for mechanical damage both externally and internally.

NOTE Any special cleaning procedure(s) required before the measurements (e.g. drying of the specimen) should be specified in the product standard.

19 Shock (operational)**19.1 Object of the test**

To demonstrate the immunity of the equipment to mechanical shocks, which are likely to occur, in the service environment.

19.2 Principle

The test consists of subjecting the specimen to a number of shock pulses, applied via the normal mounting points. The shock pulse is defined by the maximum acceleration amplitude, the duration, and the shape of the acceleration/time relationship. The pulse shape chosen (i.e. a half sine wave) is unlikely to occur, in practice in such a pure form, but provides a reproducible method of simulating the effects of more realistic shocks.

The shock amplitude (peak acceleration) is related to the mass of the specimen, as shown in Figure 1, in order to limit the energy imparted to heavier specimens.

19.3 Test procedure**19.3.1 General**

The test apparatus and procedure shall generally be as described in IEC 60068-2-27:2008, for a half sine wave pulse, but with the peak acceleration related to specimen mass as indicated below.

19.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

19.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

19.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 13:

Table 13

Equipment class	Fixed, movable ^a and portable ^a
Environmental class	I, II, III and IV
Pulse duration (ms)	6
Peak acceleration $\hat{A}$ (m s ⁻²), related to the specimen mass M (kg) ^b : M < 4,75 M ≥ 4,75	$\hat{A} = 1\,000 - 200 \times M$ No test
Number of shock directions	6 ^c
Number of pulses per direction	3
^a For movable and portable devices, the shock test is omitted if false alarm is not accepted in the free fall test. ^b See Figure 1. ^c Both directions (+ and –) in each of three mutually perpendicular axes.	

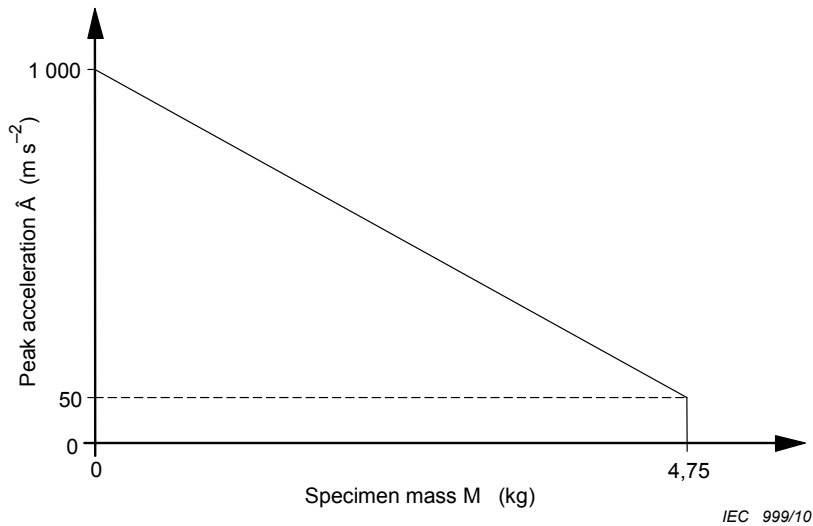


Figure 1 – Graph showing peak acceleration versus specimen mass

19.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status.

19.3.6 Final measurements

After the conditioning, subject the specimen to the final measurements required by the product standard and inspect it visually for mechanical damage both externally and internally.

20 Impact (operational)

20.1 Object of the test

To demonstrate the immunity of a fixed or movable equipment to mechanical impacts upon the surface, which it may sustain in a normal service environment and which it can reasonably be expected to withstand.

20.2 Principle

The test consists of subjecting the specimens to impacts from a small hemispherical hammer head on any exposed surface of the specimen.

20.3 Test procedure

20.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-75:1997 for test Ehb.

Impacts shall be applied to all accessible surfaces of the specimen, unless otherwise specified in the product standard.

NOTE For certain devices, it may be necessary for the product standard to restrict the surfaces to be impacted.

For all such surfaces, three blows shall be applied to any point(s) considered likely to cause damage to or impair the operation of the specimen.

Care should be taken to ensure that the results from one series of three blows do not influence subsequent series. In case of doubt with regard to the influence of preceding blows, the defect shall be disregarded and a further three blows shall be applied to the same position on a new specimen.

20.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

20.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

20.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 14:

Table 14

Equipment class	Fixed and movable	
Environmental class	I, II and III	IV
Impact energy (J)	0,5	1,0
Number of impacts per point	3	3
Similar to IEC 62262 classification	IK04	IK06

20.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status.

20.3.6 Final measurements

After the conditioning, subject the specimen to the final measurements required by the product standard and inspect it visually for mechanical damage both externally and internally.

21 Free fall (operational)

21.1 Object of the test

To demonstrate the immunity of moveable or portable equipment to mechanical impacts upon the surface which it may sustain in a normal service environment and which it can reasonably be expected to withstand.

21.2 Principle

The test consist of subjecting the specimens to falls from a specified height onto a surface of concrete or steel.

21.3 Test procedure

21.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in Procedure 1 of IEC 60068-2-31:2008.

The specimen in its operating condition for use shall be allowed to fall freely.

21.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

21.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

21.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 15:

Table 15

Equipment class	Movable	Portable
Environmental class	I, II, III and IV	I, II, III and IV
Height (m)	0,5 ^a	1,5
Number of attitudes	6	6
Number of falls per attitude	1	2
^a The product committee needs to consider the severity of this test, depending upon the application and the likelihood of the equipment being dropped (e.g. the 0,5 m is foreseen for a local transmission unit for a social alarm system, which would normally be placed on a table top under a telephone in a normal house). A lower severity or no test may be considered suitable in a more controlled environment.		

21.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status.

21.3.6 Final measurements

After the conditioning, subject the specimen to the final measurements required by the product standard and inspect it visually for mechanical damage both externally and internally.

22 Vibration, sinusoidal (operational)

22.1 Object of the test

To demonstrate the immunity of the equipment to vibration at levels appropriate to the service environment.

22.2 Principle

The test consists of subjecting the specimen to sinusoidal vibration at a level and over a frequency range appropriate to the service environment. The specimen is subjected to a sweep cycle of the frequency range (a sweep cycle is a sweep of the frequency range in both directions (i.e. minimum to maximum to minimum) for each of its main functional modes (e.g. quiescent, alarm and fault warning conditions) applied in each of three mutually perpendicular axes.

22.3 Test procedure

22.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be generally as described in IEC 60068-2-6:2007.

The vibration shall be applied in each of three mutually perpendicular axes, in turn. One of the three axes shall be perpendicular to the normal mounting plane of the equipment.

The vibration operational test may be combined with the vibration endurance test, so that the specimen is subjected to the operational test conditioning followed by the endurance test conditioning in each axis.

22.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

22.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition(s), as specified in the product standard.

22.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 16:

Table 16

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I	II, III and IV
Frequency range (Hz)	10 to 150	10 to 150
Acceleration (m s^{-2})	2	5
Number of axes	3	3
Sweep rate (octaves min^{-1})	1	1
Number of sweep cycles / axis / functional mode	1	1

22.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status.

22.3.6 Final measurements

After the conditioning in all three axes, subject the specimen to the final measurements required by the product standard and inspect it visually for mechanical damage both externally and internally.

23 Vibration, sinusoidal (endurance)

23.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to withstand the long-term effects of vibration at levels appropriate to the environment.

23.2 Principle

The test consists of subjecting the specimen to sinusoidal vibration swept over the frequency range appropriate to the service environment but at an increased level, to accelerate the effects of the vibrations.

23.3 Test procedure

23.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be generally as described in IEC 60068-2-6:2007, for vibration endurance by sweeping.

The vibration shall be applied in each of three mutually perpendicular axes in turn. One of these axes shall be perpendicular to the normal mounting plane of the equipment.

The vibration endurance test may be combined with the vibration operational test, so that the specimen is subjected to the operational test conditioning followed by the endurance test conditioning in each axis in turn.

23.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

23.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall not be supplied with power during the conditioning.

23.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 17:

Table 17

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I	II, III and IV
Frequency range (Hz)	10 to 150	10 to 150
Acceleration (m s^{-2})	5	10
Number of axes	3	3
Sweep rate (octaves min^{-1})	1	1
Number of sweep cycles/axis	20	20

23.3.5 Measurements during conditioning

None.

23.3.6 Final measurements

After the conditioning in all three axes, subject the specimen to the final measurements required by the product standard and inspect it visually for mechanical damage both externally and internally.

24 Simulated solar radiation, temperature rise (operational)

NOTE This test is an alternative to the dry heat (operational) test for group IV. The dry heat test should normally be adequate but if this is not considered to be a suitable simulation of the effect of heat radiation from the sun (e.g. where the test specimen has a solar shield) the simulated solar radiation test may be used.

24.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment to function correctly when exposed to the thermal effects of solar radiation under the conditions experienced at the surface of the earth.

24.2 Principle

The test consists of exposing the test specimen to an irradiance of $1\,120\text{ W m}^{-2}$ and a gradual change of ambient temperature, both in a diurnal cycle. As the object of the test only concerns the thermal effects caused by solar radiation, any spectral distribution of the source of radiation can be used, if correction is made for the absorptance factor of the test specimen.

24.3 Test procedure

24.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-5:1975, for procedure A and where only the thermal effects of solar radiation are of interest.

24.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

24.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen and place it in the configuration and operating condition, as specified in the product standard.

24.3.4 Conditioning

The temperature-radiation-time relationship during conditioning shall be in accordance with Figure 1 of IEC 60068-2-5:1975. Two 24 h cycles shall be performed, with an upper temperature of 40 °C at free field conditions.

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 18:

Table 18

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I, II and III	IV
Temperature (°C)	No test	40
Duration (h)		2 × 24

24.3.5 Measurements during conditioning

Monitor the specimen during the conditioning period to detect any change in status. Any further measurements, which the product standard requires to be made during the conditioning shall be made during the last 30 min of the last irradiation period.

24.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

25 Simulated solar radiation, surface degradation (endurance)

NOTE This test should only be selected where it is necessary to assess specific materials or components for which degradation due to solar radiation is considered to be critical.

25.1 Object of the test

To demonstrate the ability of the equipment surface to withstand the surface degradation effects of solar radiation under the conditions experienced at the surface of the earth.

25.2 Principle

The test consists of exposing the test specimen to an irradiance of 1120 W m⁻². During this test a Xenon radiation source is used. Either the test specimen itself or samples of the test specimen surface may be used for test.

25.3 Test procedure

25.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in IEC 60068-2-5:1975, for procedure C.

25.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

25.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall not be supplied with power during the conditioning.

25.3.4 Conditioning

The radiation source is aligned to produce a direction of incident radiation of 90°, and adjusted to produce an irradiation of 1 120 W m⁻² perpendicular to the test specimen.

The temperature-radiation-time relationship during conditioning shall be in accordance with Figure 1 of IEC 60068-2-5:1975.

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 19:

Table 19

Equipment class	Fixed, movable and portable	
Environmental class	I, II and III	IV
Temperature (°C)	No test	40
Duration (days)		10

25.3.5 Measurements during conditioning

None.

25.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

26 Dust tightness (endurance)

NOTE This test should only be selected where it is necessary to assess specific enclosures for which the ingress of dust is considered to be critical.

26.1 Object of the test

To demonstrate that specific enclosures are adequately protected against the ingress of fine dust. The test is not suitable for simulation of natural or induced environments.

26.2 Principle

The test consists of exposing the test specimen to a heavily dust laden air flow containing non-abrasive powder of specified particle size. Specimens of specified category are tested with internal air pressure lower than the surrounding atmospheric pressure in order to support the

ingress of powder. The specified quantity of powder provides the dust density to be extremely high and uniform. The powder is talcum with a maximum grain size of 75 µm.

26.3 Test procedure

26.3.1 General

The test apparatus and procedure shall be as described in Table II of IEC 60529:1989 (and Amendment 1:1999), for the dust test for the first characteristic numerals 5 and 6.

26.3.2 Initial measurements

Before conditioning, subject the specimen to the initial measurements required by the product standard.

26.3.3 State of specimen during conditioning

Mount the specimen as specified in the product standard. The specimen shall normally be in non-operating condition. The relevant specification may call for the specimen to be switched on and/or operated during the test.

Make sure that seals and other means for dust protection are situated as specified by the manufacturer. It shall be determined whether the specimen belongs to category 1 or category 2.

Category 1: Air pressure drop in the specimen below the surrounding air caused by intermittent operation or change of temperature of the surrounding air will occur.

Category 2: Air pressure drop in the specimen below the surrounding air will not occur.

26.3.4 Conditioning

Apply the appropriate severity of conditioning shown in Table 20 or 21:

Category 1: The pressure inside the specimen is maintained below the surrounding air by a vacuum pump.

Table 20

Equipment class	Fixed, movable and portable
Environmental class	(I, II, III and IV) ^a
Depression (volumes per hour)	40 to 60
Duration (h)	2
Depression, maximum (kPa)	2
Duration (h)	8
Similar to IEC 60529 classification	(IP5X or IP6X) ^b
^a The test may be applied to any environmental class but is only selected where it is necessary to assess specific enclosures, for which the ingress of dust is considered to be critical.	
^b Depending upon the acceptance criteria chosen by the product committee.	

Category 2: The test specimen is not connected to a vacuum pump.

Table 21

Equipment class	Fixed, movable and portable
Environmental class	(I, II, III and IV) ^a
Duration (h)	8
Similar to IEC 60529 classification	(IP5X or IP6X) ^b
^a The test may be applied to any environmental class but is only selected where it is necessary to assess specific enclosures, for which the ingress of dust is considered to be critical.	
^b Depending upon the acceptance criteria chosen by the product committee.	

26.3.5 Measurements during conditioning

None.

26.3.6 Final measurements

After a recovery period of at least 1 h at standard laboratory conditions, subject the specimen to the final measurements required by the product standard.

Bibliography

IEC 60068-3 (all parts), *Environmental testing – Part 3: Background information*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	43
INTRODUCTION	45
1 Domaine d'application	46
2 Références normatives	47
3 Termes et définitions	47
3.1 Termes et définitions	48
3.2 Abréviations	48
4 Classes d'environnement	49
5 Conditions standard de laboratoire	49
6 Tolérances	49
7 Renseignements à inclure dans la norme de produit appropriée	49
8 Chaleur sèche (essai fonctionnel)	50
8.1 Objet de l'essai	50
8.2 Principe	50
8.3 Procédure d'essai	50
8.3.1 Généralités	50
8.3.2 Vérification initiale	51
8.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	51
8.3.4 Epreuve	51
8.3.5 Mesures pendant l'épreuve	51
8.3.6 Mesures finales	51
9 Chaleur sèche (endurance)	51
9.1 Objet de l'essai	51
9.2 Principe	51
9.3 Procédure d'essai	51
9.3.1 Généralités	51
9.3.2 Mesures initiales	52
9.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	52
9.3.4 Epreuve	52
9.3.5 Mesures pendant l'épreuve	52
9.3.6 Mesures finales	52
10 Froid (essai fonctionnel)	52
10.1 Objet de l'essai	52
10.2 Principe	52
10.3 Procédure d'essai	52
10.3.1 Généralités	52
10.3.2 Mesures initiales	53
10.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	53
10.3.4 Epreuve	53
10.3.5 Mesures pendant l'épreuve	53
10.3.6 Mesures finales	53
11 Variations de température (essai fonctionnel)	53
11.1 Objet de l'essai	53
11.2 Principe	53
11.3 Procédure d'essai	53

11.3.1	Généralités	53
11.3.2	Mesures initiales	53
11.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	54
11.3.4	Epreuve	54
11.3.5	Mesures pendant l'épreuve	54
11.3.6	Mesures finales	54
12	Essai continu en chaleur humide (essai fonctionnel).....	54
12.1	Objet de l'essai.....	54
12.2	Principe	54
12.3	Procédure d'essai	54
12.3.1	Généralités	54
12.3.2	Mesures initiales	55
12.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	55
12.3.4	Epreuve	55
12.3.5	Mesures pendant l'épreuve	55
12.3.6	Mesures finales	55
13	Essai continu de chaleur humide (essai d'endurance).....	55
13.1	Objet de l'essai.....	55
13.2	Principe	55
13.3	Procédure d'essai	56
13.3.1	Généralités	56
13.3.2	Mesures initiales	56
13.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	56
13.3.4	Epreuve	56
13.3.5	Mesures pendant l'épreuve	56
13.3.6	Mesures finales	56
14	Essai cyclique de chaleur humide (essai fonctionnel)	56
14.1	Objet de l'essai.....	56
14.2	Principe	56
14.3	Procédure d'essai	57
14.3.1	Généralités	57
14.3.2	Mesures initiales	57
14.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	57
14.3.4	Epreuve	57
14.3.5	Mesures pendant l'épreuve	57
14.3.6	Mesures finales	57
15	Essai cyclique de chaleur humide (essai d'endurance)	57
15.1	Objet de l'essai.....	57
15.2	Principe	57
15.3	Procédure d'essai	58
15.3.1	Généralités	58
15.3.2	Mesures initiales	58
15.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	58
15.3.4	Epreuve	58
15.3.5	Mesures pendant l'épreuve	58
15.3.6	Mesures finales	58
16	Pénétration d'eau (essai fonctionnel).....	58
16.1	Objet de l'essai.....	58
16.2	Principe	58

16.3	Procédure d'essai.....	59
16.3.1	Généralités.....	59
16.3.2	Mesures initiales.....	59
16.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve.....	59
16.3.4	Epreuve.....	59
16.3.5	Mesures pendant l'épreuve.....	60
16.3.6	Mesures finales.....	60
17	Anhydride sulfureux (SO ₂) (essai d'endurance).....	60
17.1	Objet.....	60
17.2	Principe.....	60
17.3	Procédure d'essai.....	61
17.3.1	Généralités.....	61
17.3.2	Mesures initiales.....	61
17.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve.....	61
17.3.4	Epreuve.....	61
17.3.5	Mesures pendant l'épreuve.....	61
17.3.6	Mesures finales.....	61
18	Brouillard salin, essai cyclique (essai d'endurance).....	61
18.1	Objet de l'essai.....	61
18.2	Principe.....	62
18.3	Procédure d'essai.....	62
18.3.1	Généralités.....	62
18.3.2	Mesures initiales.....	62
18.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve.....	62
18.3.4	Epreuve.....	62
18.3.5	Mesures pendant l'épreuve.....	62
18.3.6	Mesures finales.....	62
19	Chocs (essai fonctionnel).....	63
19.1	Objet de l'essai.....	63
19.2	Principe.....	63
19.3	Procédure d'essai.....	63
19.3.1	Généralités.....	63
19.3.2	Mesures initiales.....	63
19.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve.....	63
19.3.4	Epreuve.....	63
19.3.5	Mesures pendant l'épreuve.....	64
19.3.6	Mesures finales.....	64
20	Impact (essai fonctionnel).....	65
20.1	Objet de l'essai.....	65
20.2	Principe.....	65
20.3	Procédure d'essai.....	65
20.3.1	Généralités.....	65
20.3.2	Mesures initiales.....	65
20.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve.....	65
20.3.4	Epreuve.....	65
20.3.5	Mesures pendant l'épreuve.....	66
20.3.6	Mesures finales.....	66
21	Chute libre (essai fonctionnel).....	66
21.1	Objet de l'essai.....	66

21.2	Principe	66
21.3	Procédure d'essai	66
21.3.1	Généralités	66
21.3.2	Mesures initiales	66
21.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	66
21.3.4	Epreuve	66
21.3.5	Mesures pendant l'épreuve	67
21.3.6	Mesures finales	67
22	Vibrations sinusoïdales (essai fonctionnel)	67
22.1	Objet de l'essai	67
22.2	Principe	67
22.3	Procédure d'essai	67
22.3.1	Généralités	67
22.3.2	Mesures initiales	67
22.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	67
22.3.4	Epreuve	67
22.3.5	Mesures pendant l'épreuve	68
22.3.6	Mesures finales	68
23	Vibrations sinusoïdales (essai d'endurance)	68
23.1	Objet de l'essai	68
23.2	Principe	68
23.3	Procédure d'essai	68
23.3.1	Généralités	68
23.3.2	Mesures initiales	68
23.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	69
23.3.4	Epreuve	69
23.3.5	Mesures pendant l'épreuve	69
23.3.6	Mesures finales	69
24	Rayonnement solaire simulé, élévation de température (essai fonctionnel)	69
24.1	Objet de l'essai	69
24.2	Principe	69
24.3	Procédure d'essai	70
24.3.1	Généralités	70
24.3.2	Mesures initiales	70
24.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	70
24.3.4	Epreuve	70
24.3.5	Mesures pendant l'épreuve	70
24.3.6	Mesures finales	70
25	Rayonnement solaire simulé, dégradation de surface (essai d'endurance)	70
25.1	Objet de l'essai	70
25.2	Principe	71
25.3	Procédure d'essai	71
25.3.1	Généralités	71
25.3.2	Mesures initiales	71
25.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve	71
25.3.4	Epreuve	71
25.3.5	Mesures pendant l'épreuve	71
25.3.6	Mesures finales	71
26	Résistance à la poussière (essai d'endurance)	71

26.1	Objet de l'essai.....	72
26.2	Principe.....	72
26.3	Procédure d'essai.....	72
26.3.1	Généralités.....	72
26.3.2	Mesures initiales.....	72
26.3.3	Etat de l'échantillon pendant l'épreuve.....	72
26.3.4	Epreuve.....	72
26.3.5	Mesures pendant l'épreuve.....	73
26.3.6	Mesures finales.....	73
	Bibliographie.....	74

Figure 1 – Graphique illustrant l'accélération crête en fonction de la masse de l'échantillon.....	64
--	----

Tableau 1.....	51
Tableau 2.....	52
Tableau 3.....	53
Tableau 4.....	54
Tableau 5.....	55
Tableau 6.....	56
Tableau 7.....	57
Tableau 8.....	58
Tableau 9.....	59
Tableau 10.....	60
Tableau 11.....	61
Tableau 12.....	62
Tableau 13.....	64
Tableau 14.....	65
Tableau 15.....	66
Tableau 16.....	68
Tableau 17.....	69
Tableau 18.....	70
Tableau 19.....	71
Tableau 20.....	73
Tableau 21.....	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES D'ALARME –

Partie 1: Méthodes d'essais d'environnement

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62599-1 a été établie par le comité d'études 79 de la CEI: Systèmes d'alarme et de sécurité électronique.

La présente norme est basée sur l'EN 50130-5 (1995) et ses amendements 1 (1998) et 2 (2003).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
79/276/FDIS	79/292/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/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62599, présentées sous le titre général *Systèmes d'alarme*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

La série CEI 62599 comprend actuellement la présente Partie 1 qui concerne les méthodes d'essai d'environnement, et la Partie 2, qui couvre les exigences pour l'immunité CEM.

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 la CEI 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.

INTRODUCTION

Le but des essais d'environnement est de démontrer que le matériel peut fonctionner correctement dans son environnement d'utilisation et qu'il continuera de le faire au cours d'une période de temps raisonnable. Cependant, les matériels de systèmes d'alarme sont installés dans des environnements très différents et il ne serait pratiquement pas possible de tester chacun des aspects concernant les conditions d'environnement qui correspondent aux conditions les plus extrêmes.

Les essais et les sévérités indiquées dans la présente partie de la CEI 62599 sont, par conséquent, destinés à fournir une série d'essai faisables, pour déterminer l'aptitude du matériel à supporter les défaillances mécaniques les plus susceptibles de se produire dans l'environnement, au sein duquel on peut supposer devoir installer chacun des types de matériels (c'est-à-dire l'environnement normal d'utilisation). La présente partie comprend uniquement les environnements d'utilisation concernant les matériels généralement installés dans des locaux industriels et commerciaux. Par conséquent, il convient de prendre note que des précautions supplémentaires peuvent être nécessaires, pour des installations particulières dans lesquelles certains aspects concernant l'environnement peuvent être identifiés comme étant anormalement sévères. Une sévérité complémentaire particulière a été ajoutée à l'essai de froid, pour faire face aux conditions particulières de froid, trouvées dans l'extrême Nord de l'Europe.

Ces essais sont conçus pour illustrer les défauts dus à des environnements d'utilisation réalistes. Cependant, certaines déficiences importantes sont consécutives à des modifications survenant progressivement pour des conditions réalistes d'utilisation. Afin de réaliser les essais dans des délais raisonnables et à moindre coût, il est parfois nécessaire d'accélérer ces modifications par intensification des conditions (par exemple en accroissant le niveau d'un agent d'environnement ou en augmentant sa durée ou sa fréquence d'application).

Les essais contenus dans la présente norme sont par conséquent divisés en deux types d'essai:

Essais fonctionnels

Dans ces essais, l'échantillon est soumis aux conditions d'essai correspondant à l'environnement d'utilisation. L'objet de ces essais est de démontrer l'aptitude du matériel à supporter et à fonctionner correctement dans l'environnement normal d'utilisation et/ou à démontrer l'immunité du matériel à certains aspects de cet environnement. L'échantillon est par conséquent en fonctionnement, ses conditions sont contrôlées et il peut être fonctionnellement testé au cours de la mise en épreuve relative à ces essais.

Essais d'endurance

Dans ces essais, l'échantillon peut être soumis à des conditions plus sévères que celles correspondant à l'environnement d'utilisation, afin d'accélérer les effets de l'environnement normal d'utilisation. L'objet de ces essais est de démontrer l'aptitude des matériels à supporter les effets à long terme de l'environnement d'utilisation. Comme l'essai est destiné à étudier les effets résiduels plutôt que les effets immédiats de la mise à l'épreuve relative à l'essai, l'échantillon n'est normalement pas alimenté ni contrôlé pendant la période de mise à l'épreuve.

La présente norme est destinée à être un document source pour les essais d'environnement, auxquels il est possible de se référer dans les normes particulières de produit pour les composants des systèmes d'alarme qui font partie du présent domaine d'application. Dans le but d'obtenir une cohérence entre ces normes, il convient que les groupes de travail élaborant ces normes particulières de produit choisissent les essais et les sévérités recommandés pour les classes appropriées de matériel et d'environnement, sauf s'il existe de bonnes raisons techniques de faire autrement.

SYSTÈMES D'ALARME –

Partie 1: Méthodes d'essais d'environnement

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62599 spécifie les méthodes d'essai d'environnement à utiliser pour vérifier les composants système des systèmes d'alarme suivants et destinés à être utilisés à l'intérieur et aux environs des immeubles:

- a) systèmes de contrôle d'accès, pour des applications de sécurité;
- b) systèmes de transmission d'alarme¹;
- c) systèmes CCTV, pour des applications de sécurité;
- d) systèmes combinés et/ou intégrés;
- e) systèmes d'alarme intrusion et de hold-up;
- f) centres de contrôle et de réception d'alarme;
- g) systèmes d'alarme sociale.

La présente partie spécifie trois catégories de matériels (fixe, mobile et portable) et quatre classes d'environnement.

Les classes d'environnement comprennent uniquement les environnements d'utilisation générale, envisagés pour les matériels installés dans des environnements d'utilisation de types résidentiel, commercial et industriel. Il peut être nécessaire à la norme de produit d'exiger des essais d'environnement ou des sévérités complémentaires ou différentes, pour lesquels

- 1) il pourrait y avoir des difficultés particulières (par exemple certaines sévérités différentes peuvent être exigées pour les détecteurs de bris de glace placés sur les fenêtres en verre, en raison de conditions locales extrêmes de température et d'humidité),
- 2) l'exposition à l'essai concerne le phénomène de détection envisagé pour le détecteur (par exemple au cours d'un essai de vibration sur un détecteur sismique).

Pour réaliser des méthodes d'essais reproductibles et éviter la prolifération de méthodes d'essai techniquement similaires, les procédures d'essai ont été choisies, si possible, en correspondance avec des normes acceptées au plan international (par exemple les normes CEI). Pour les directives particulières concernant ces essais, il convient de se référer aux documents appropriés, indiqués dans le paragraphe correspondant. Pour les directives plus générales et pour les informations de base concernant les références des essais d'environnement, il convient de se reporter aux CEI 60068-1 et CEI 60068-3.

Cette norme ne spécifie pas

- i) les exigences ou les critères de performance à appliquer qu'il convient de spécifier dans la norme de produit correspondante,
- ii) les essais particuliers uniquement applicables à un dispositif particulier (par exemple l'effet des courants d'air tourbillonnants sur les détecteurs de mouvement à ultrasons),
- iii) les exigences de base relatives à la sécurité, telles que la protection contre les chocs électriques, la mauvaise utilisation, la coordination de l'isolement et les essais relatifs aux diélectriques,
- iv) les essais relatifs aux agissements délibérés de destruction ou de fraude.

¹ A l'exclusion des matériels qui font partie du réseau public de communication.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

CEI 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-5:1975, *Essais d'environnement – Partie 2-5: Essais – Essai Sa: Rayonnement solaire artificiel au niveau du sol*

CEI 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibration sinusoïdal*

CEI 60068-2-14:2009, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

CEI 60068-2-18:2000, *Essais d'environnement – Partie 2-18: Essais – Essai R et guide: Eau*

CEI 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60068-2-31:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-31: Essais – Essai Ec: Choc lié à des manutentions brutales, essai destiné en premier lieu aux matériels*

CEI 60068-2-42:2003, *Essais d'environnement – Partie 2-42: Essais – Essai Kc: Essai à l'anhydride sulfureux pour contacts et connexions*

CEI 60068-2-52:1996, *Essais d'environnement – Partie 2-52: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essais Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60529:1989, *Degré de protection procuré par les enveloppes (Code IP)*
Amendement 1 (1999)

CEI 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions

3.1.1

système d'alarme intrusion

système d'alarme qui détecte et indique la présence, l'effraction, ou la tentative d'effraction d'un intrus dans des locaux protégés

3.1.2

système d'alarme hold-up

système d'alarme conçu pour permettre la création délibérée d'une condition d'alarme en cas de hold-up

3.1.3

système d'alarme sociale

système d'alarme fournissant des possibilités d'assistance destinées à des personnes pouvant être considérées comme à risques

3.1.4

matériel fixe

matériel fixé sur un support ou sécurisé d'une autre manière à un emplacement déterminé, ou matériel non équipé d'une poignée de transport et ayant une masse telle qu'il n'est pas facilement déplaçable (par exemple le panneau de contrôle d'un système d'alarme intrusion vissé sur un mur)

3.1.5

matériel mobile

matériel qui n'est pas un matériel fixe et qui n'est normalement pas utilisé pendant le changement d'emplacement (par exemple une unité locale ou un contrôleur d'un système d'alarme sociale, qui est placé sur la partie supérieure d'une table)

3.1.6

matériel portable

matériel conçu pour être utilisé pendant son transport (par exemple badge « de carte d'accueil » de contrôle d'accès, clé électronique, dispositif de déclenchement d'alarme sociale transporté par l'utilisateur)

3.1.7

pré-conditionnement

traitement d'un échantillon avant épreuve ayant pour but de supprimer ou de contrecarrer partiellement les effets liés à son passé

3.1.8

épreuve

exposition d'un échantillon à des conditions d'environnement dans le but de déterminer l'effet de ces conditions sur l'échantillon

3.1.9

recouvrement

traitement d'un échantillon après épreuve afin que ses propriétés puissent être stabilisées avant d'effectuer les mesures

3.2 Abréviations

CEM: compatibilité électromagnétique

ppm: parties par million

4 Classes d'environnement

La présente partie de la CEI 62599 spécifie les essais et les sévérités à utiliser pour chacune des classes d'environnement suivantes:

- I A l'intérieur mais dans un environnement privé de types résidentiel ou de bureau**
(par exemple dans les pièces d'habitation et les bureaux)
- II A l'intérieur en général**
(par exemple points de vente, magasins, restaurants, escaliers d'accès, zones de fabrication et d'assemblage, entrées et pièces de stockage)
- III A l'extérieur mais protégés des effets directs de la pluie et du soleil, ou à l'intérieur mais dans des conditions extrêmes d'environnement**
(par exemple les garages, les greniers, les granges et les hall de chargement)
- IV A l'extérieur en général**

Les classes I, II, III et IV sont progressivement de plus en plus sévères, et par conséquent les matériels de classe IV peuvent être utilisés dans des applications de classe III, etc.

Un suffixe "A" particulier peut être ajouté aux classes III et IV, pour satisfaire à des conditions particulièrement froides trouvées dans l'extrême Nord de l'Europe. Les classes d'environnement IIIA et IVA sont respectivement identiques aux classes III et IV sauf pour la température d'épreuve de l'essai au froid (essai fonctionnel) et de l'essai de variation de température (essai fonctionnel). Les essais des classes IIIA et IVA doivent par conséquent être respectivement réalisés comme ceux des classes III et IV, sauf que pour ces essais il faut utiliser la température d'épreuve la plus basse indiquée dans les tableaux appropriés (voir 10.3.4 et 11.3.4).

5 Conditions standard de laboratoire

Sauf spécification contraire, les conditions atmosphériques de laboratoire doivent être les conditions atmosphériques standard pour les mesures et les essais, spécifiées en 5.3.1 de la CEI 60068-1:1988, comme suit:

- température: 15 °C à 35 °C;
- humidité relative: 25 % à 75 %;
- pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

NOTE Si les variations de ces agents ont un effet significatif sur une mesure, il convient alors que ces variations restent minimales pendant une série de mesures effectuées dans le cadre d'un essai sur un échantillon.

6 Tolérances

Sauf spécification contraire, les tolérances relatives aux agents d'essais d'environnement doivent être celles données dans les normes de base prises en référence pour l'essai (par exemple la partie appropriée de la CEI 60068-2).

7 Renseignements à inclure dans la norme de produit appropriée

Les renseignements suivants qui sont nécessaires pour conduire les essais d'environnement doivent être inclus dans la norme de produit appropriée, en faisant référence à la présente norme:

- a) la catégorie de matériel (fixe, mobile ou portable - voir Article 3);
- b) la disposition des fixations nécessaires à l'échantillon;
- c) toute variation par rapport à la (aux) procédure(s) d'essai spécifiée(s) ou dans la (les) sévérité(s) d'essai;

- d) toute mesure ou vérification initiale, à faire avant l'épreuve (par exemple un essai fonctionnel);
- e) l'état de l'échantillon nécessaire pendant l'épreuve (par exemple la configuration et les conditions de fonctionnement);
- f) tout contrôle de l'échantillon et toute mesure ou vérification à réaliser pendant l'épreuve (par exemple un essai fonctionnel, si possible);
- g) toute mesure finale ou vérification à réaliser après l'épreuve (par exemple un essai fonctionnel et une vérification visuelle), ainsi que toute condition particulière de recouvrement nécessaire avant de réaliser ces mesures;
- h) le critère de réussite/d'échec;
- i) la planification de l'essai indiquant l'attribution des échantillons pour chaque essai.

Il convient de prendre en compte les points suivants, pendant l'écriture de la norme de produit, en faisant référence à la présente norme:

- Les renseignements a) à h) ci-dessus peuvent varier d'un essai à l'autre ou selon les types d'essai (par exemple entre les essais opérationnels et les essais d'endurance).
- Pour certains types de matériel, il peut ne pas être possible de réaliser l'essai fonctionnel habituel pendant l'épreuve de certains de ces essais, en raison de limitations imposées sur le matériel (étant par exemple placé à l'intérieur d'une chambre climatique). Il peut alors être nécessaire de réaliser un essai fonctionnel réduit ou d'omettre l'essai fonctionnel pendant l'épreuve. Pour d'autres essais, il n'est pas possible de réaliser un essai fonctionnel pendant l'épreuve, en raison de phénomènes transitoires ou de la variabilité de l'épreuve.
- Il convient que les normes de produit indiquent s'il est nécessaire de laisser en place des piles de secours pendant les essais d'endurance, et si tel est le cas, quel doit être le contenu à retenir pour les mémoires.

8 Chaleur sèche (essai fonctionnel)

8.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à fonctionner correctement avec des températures ambiantes élevées, qui peuvent survenir pendant de courtes périodes dans l'environnement envisagé pour son utilisation.

8.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à des températures élevées pendant un temps suffisant permettant d'atteindre la stabilité en température, et de faire les essais fonctionnels et/ou les contrôles qui sont à réaliser. Pour ce qui concerne les échantillons dissipateurs d'énergie, les conditions à « l'air libre » sont simulées pour permettre les effets d'autorégulation en température.

8.3 Procédure d'essai

8.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits dans la CEI 60068-2-2:2007.

Les essais de variation continue de la température doivent être utilisés. On doit utiliser l'essai Bd pour les échantillons dissipateurs d'énergie (comme défini dans la CEI 60068-2-2) et on doit utiliser l'essai Bb pour les échantillons non dissipateurs d'énergie.

L'essai fonctionnel de chaleur sèche peut être combiné avec l'essai d'endurance de chaleur sèche en omettant la reprise et l'essai fonctionnel entre les deux.

8.3.2 Vérification initiale

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

8.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et les conditions de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

8.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités d'épreuve appropriées du Tableau 1:

Tableau 1

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable		
Classe d'environnement	I	II et III	IV
Température (°C)	40	55	70 ^a
Durée (h)	16	16	16
^a L'essai à 70 °C comprend, avec des moyens simples, l'effet du rayonnement calorifique solaire. Si ce moyen simple n'est pas considéré comme adapté, alors l'essai de rayonnement solaire simulé, l'élévation en température (essai fonctionnel) (voir Article 24) peut être utilisé en remplacement.			

8.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état. Toute autre mesure exigée par la norme de produit en cours d'épreuve doit être faite pendant les dernières 30 min de l'épreuve.

8.3.6 Mesures finales

Après une reprise d'au moins 1 h, dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

9 Chaleur sèche (endurance)

9.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à supporter les effets du vieillissement à long terme.

9.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à des températures élevées pendant une longue période de temps pour accélérer les effets du vieillissement.

9.3 Procédure d'essai

9.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits dans la CEI 60068-2-2:2007.

Utiliser l'essai Bb pour les échantillons non dissipateurs d'énergie.

L'essai d'endurance de chaleur sèche peut être combiné avec l'essai fonctionnel de chaleur sèche en omettant la reprise et l'essai fonctionnel entre les deux.

9.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

9.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve.

9.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités d'épreuve appropriées du Tableau 2:

Tableau 2

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable	
Classe d'environnement	I, II et III	IV
Température (°C)	Pas d'essai	70 ^a
Durée (jours)		21
^a L'essai à 70 °C comprend, avec des moyens simples, l'effet du rayonnement calorifique solaire. Si ce moyen simple n'est pas considéré comme adapté, alors l'essai de rayonnement solaire simulé, l'élévation en température (essai fonctionnel) (voir Article 24) peut être utilisé en remplacement.		

9.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

9.3.6 Mesures finales

Après une reprise d'au moins 1 h, dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

10 Froid (essai fonctionnel)

10.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude de l'échantillon à fonctionner correctement à de basses températures ambiantes appropriées à l'environnement prévu pour l'utilisation.

10.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à de basses températures pendant un temps suffisant permettant d'atteindre la stabilité en température, et de faire les essais fonctionnels et/ou les contrôles à réaliser. Pour ce qui concerne les échantillons dissipateurs d'énergie, les conditions à « l'air libre » sont simulées pour permettre les effets d'autorégulation en température.

10.3 Procédure d'essai

10.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-1:2007.

Les essais de variation continue de la température doivent être utilisés. On doit utiliser l'essai Ad pour les échantillons dissipateurs d'énergie (comme défini dans la CEI 60068-2-1) et on doit utiliser l'essai Ab pour les échantillons non dissipateurs d'énergie.

10.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

10.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et les conditions de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

10.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités d'épreuve appropriées du Tableau 3:

Tableau 3

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable		
Classe d'environnement	I	II	III et IV
Température (°C)	+5	–10	–25 ^a
Durée (h)	16	16	16
^a Pour les classes IIIA et IVA (voir Article 4) utiliser la température –40 °C.			

10.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état. Toute autre mesure exigée par la norme de produit en cours d'épreuve doit être réalisée dans les dernières 30 min de l'épreuve.

10.3.6 Mesures finales

Après une reprise d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

11 Variations de température (essai fonctionnel)

11.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel portable à fonctionner correctement quand il est exposé à des chocs de température, à l'occasion de ses passages aller/retour entre des températures ambiantes normales et froides.

11.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à une succession de changements de température. L'échantillon est déplacé d'une chambre d'essai à une autre.

11.3 Procédure d'essai

11.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits dans la CEI 60068-2-14:2009. On doit utiliser l'essai Na avec des variations rapides de température et avec les temps de transition prescrits.

11.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

11.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et en condition de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

11.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités d'épreuve appropriées du Tableau 4:

Tableau 4

Classe d'équipement	Portable		
Classe d'environnement	I	II	III et IV
Basse température T_A (°C)	+5	–10	–25 ^a
Haute température T_B (°C)	+30	+30	+30
Temps d'exposition t_1 (h)	1	1	1
Durée du changement t_2 (min)	2 à 3	2 à 3	2 à 3
Nombre de cycles	4	4	4
^a Pour les classes IIIA et IVA (voir Article 4) choisir la température –40 °C.			

11.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état. Toute autre mesure exigée par la norme de produit en cours d'épreuve doit être réalisée dans les dix premières minutes à température élevée et à basse température au cours du dernier cycle.

11.3.6 Mesures finales

Après une reprise d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

12 Essai continu en chaleur humide (essai fonctionnel)

12.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à fonctionner correctement quand il est exposé à une forte humidité relative (sans condensation) qui peut arriver pendant de courts instants dans l'environnement d'utilisation.

12.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à une température constante et à une forte humidité relative, de telle manière qu'il n'y ait pas de condensation sur l'échantillon.

Le temps d'exposition est choisi pour que les effets de surface dus à l'absorption puissent être identifiés.

12.3 Procédure d'essai

12.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-78:2001.

L'essai continu opérationnel de chaleur humide peut être combiné avec l'essai continu de chaleur humide d'endurance, en omettant la reprise et l'essai fonctionnel entre les deux.

12.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

12.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et condition de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

12.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 5:

Tableau 5

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable	
Classe d'environnement	I	II, III et IV
Température (°C)	40	Pas d'essai ^a
Humidité relative (%)	93	
Durée (jours)	4	
^a Cette condition est couverte par l'essai fonctionnel cyclique de chaleur humide. Si l'on ne fait pas un tel essai alors il convient que l'essai indiqué pour la classe d'environnement I soit réalisé pour les classes II, III et IV.		

12.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état. Toute autre mesure exigée par la norme de produit en cours d'épreuve doit être réalisée dans les dernières 30 min de l'épreuve.

12.3.6 Mesures finales

Après une reprise d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

13 Essai continu de chaleur humide (essai d'endurance)

13.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à supporter les effets à long terme de l'humidité de l'environnement d'utilisation (par exemple modifications des propriétés électriques dues à l'absorption, aux réactions chimiques incluant des moisissures, et à la corrosion galvanique, etc.).

13.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à une température constante et à une forte humidité relative, de telle manière qu'il n'y ait pas de condensation sur l'échantillon.

On choisit un temps important d'exposition pour que les effets dus à l'absorption et aux modifications chimiques puissent se produire.

13.3 Procédure d'essai

13.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-78:2001. L'essai continu de chaleur humide d'endurance peut être combiné avec l'essai continu opérationnel de chaleur humide, en omettant la reprise et l'essai fonctionnel entre les deux.

13.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

13.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve.

13.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 6:

Tableau 6

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable
Classe d'environnement	I, II, III et IV
Température (°C)	40
Humidité relative (%)	93
Durée (jours)	21

13.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

13.3.6 Mesures finales

Après une reprise d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon, aux mesures finales exigées par la norme de produit.

14 Essai cyclique de chaleur humide (essai fonctionnel)

14.1 Objet de l'essai

Démontrer l'immunité du matériel à un environnement ayant une forte humidité relative, avec de la condensation sur le matériel.

14.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à des variations cycliques de température comprise entre 25 °C et la température supérieure appropriée (40 °C ou 55 °C). L'humidité relative est maintenue à $(93 \pm 3) \%$ pendant les phases de température élevée et au-dessus de 80 % d'humidité relative pendant les phases de moindre température ainsi que pendant les phases de changement de température. Les taux d'accroissement de température sont tels qu'ils produisent de la condensation à la surface de l'échantillon.

14.3 Procédure d'essai

14.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-30:2005, en utilisant le cycle d'essai de la variante n° 2 et les conditions de reprise contrôlée.

L'essai cyclique opérationnel de chaleur humide peut être combiné avec l'essai cyclique de chaleur humide d'endurance, en omettant la reprise et l'essai fonctionnel entre les deux.

14.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

14.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et en condition de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

14.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 7:

Tableau 7

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable		
Classe d'environnement	I	II	III et IV
Température supérieure (°C)	Pas d'essai	40	55
Cycles		2	2

14.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état. Toute autre mesure exigée par la norme de produit en cours d'épreuve doit être réalisée dans les dernières 30 min correspondant à la phase de température élevée du dernier cycle.

14.3.6 Mesures finales

Après la reprise, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

15 Essai cyclique de chaleur humide (essai d'endurance)

15.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à supporter les effets à long terme d'une forte humidité relative et de la condensation.

15.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à des variations cycliques de température comprise entre 25 °C et 55 °C. L'humidité relative est maintenue à (93 ± 3) % pendant les phases de températures élevées et au-dessus de 80 % d'humidité relative pendant les phases de moindre température ainsi que pendant les phases de changements de température. Les taux d'accroissement de température sont tels que la condensation peut se produire à la surface de l'échantillon.

15.3 Procédure d'essai

15.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-30:2005, en utilisant le cycle d'essai de la variante n° 2 et les conditions de reprise contrôlée.

L'essai cyclique de chaleur humide d'endurance peut être combiné avec l'essai cyclique opérationnel de chaleur humide, en omettant la reprise et l'essai fonctionnel entre les deux.

15.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

15.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve.

15.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 8:

Tableau 8

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable	
Classe d'environnement	I et II	III et IV
Température supérieure (°C)	Pas d'essai	55
Cycles		6

15.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

15.3.6 Mesures finales

Après la reprise, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

16 Pénétration d'eau (essai fonctionnel)

16.1 Objet de l'essai

Démontrer que le matériel est protégé convenablement contre les pénétrations d'eau

16.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon aux pénétrations d'eau appliquées de différentes façons selon le type de protection exigée (c'est-à-dire en gouttes de pluie tombant à 15° d'inclinaison par rapport à la verticale, ou aspergé d'eau dans toutes les directions possibles ou, pour les dispositifs portatifs, selon les spécifications du constructeur et en fonction de sa résistance à l'immersion, ou à l'immersion totale).

16.3 Procédure d'essai

16.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-18: 2000. La procédure de l'essai Ra2 doit être utilisée pour l'essai à la pluie. La procédure Rb2.1 ou Rb2.2 doit être utilisée pour l'essai de projection d'eau et la procédure pour l'essai Rc1 doit être utilisée pour l'immersion totale.

16.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

16.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et en condition de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon doit être monté avec l'orientation prévue conformément aux instructions d'installation données par le fabricant, en utilisant tous les accessoires de protection contre les intempéries fournis ainsi que les câbles et les connecteurs de câbles appropriés, etc.

16.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 9 ou 10:

Tableau 9

Classe de matériel	Fixe et mobile			
Classe d'environnement	I et II	III	IV	
Procédure d'essai	Pas d'essai	Ra2	Rb1.1 ou Rb1.2	
Angle d'inclinaison de l'échantillon, α (°)		15		
Intensité (mm h ⁻¹)		180 (+30 –0)		
Hauteur de chute des gouttes (m)		0,2		
Type de tube			2	
Angle de la buse d'arrosage, α (°)			± 90	± 180 ^a
Angle d'oscillation du tube, β (°)			± 180	
Débit d'eau par buse (dm ³ min ⁻¹)			0,07 % ± 5 %	
Diamètre de l'orifice de la buse (mm)			0,40	
Pression de l'eau (dm ³ min ⁻¹)				10 % ± 5 %
Durée (min)		10	10	15 ^b
Classification équivalente de la CEI 60529			IPX2	IPX4

^a De toutes les directions avec la protection enlevée.

^b 3 min par m² de surface pendant un minimum de 15 min.

Tableau 10

Classe de matériel	Portable			
Classe d'environnement	I et II	III et IV		Facultatif ^a
Procédure d'essai	Ra2	Rb1.1 ou Rb1.2		RC1
Angle d'inclinaison de l'échantillon, α (°)	15			
Intensité (mm h ⁻¹)	180 (+30 –0)			
Hauteur de chute des gouttes (m)	0,2			
Angle de la buse d'arrosage, α (°)		± 90	± 180 ^b	
Angle d'oscillation du tube, β (°)		± 180		
Débit d'eau par buse (dm ³ min ⁻¹)		0,07 % ± 5 %		
Diamètre de l'orifice de la buse (mm)		0,40		
Débit d'eau (dm ³ min ⁻¹)			10 % ± 5 %	
Hauteur d'eau (m)				0,40
Durée (min)	10	10	15 ^c	30
Classification équivalente de la CEI 60529	IPX2	IPX4		IPX7

^a Cette sévérité doit s'appliquer si le fabricant spécifie que l'échantillon est résistant à l'immersion dans l'eau.

^b Dans toutes les directions avec la protection retirée.

^c 3 min par m² de surface pendant un minimum de 15 min.

16.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état.

16.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit, et le vérifier pour déceler tout dommage ou toute pénétration d'eau.

NOTE Il convient que toute condition particulière relative à l'épreuve et exigée avant d'effectuer les mesures finales (par exemple séchage de l'échantillon) soit spécifiée dans la norme de produit. Il convient d'indiquer dans la norme produit s'il supporte la pénétration de l'eau. Dans le cas où cette indication n'est pas dans la norme produit, alors il conviendra que le fabricant indique si le produit accepte la pénétration de l'eau.

17 Anhydride sulfureux (SO₂) (essai d'endurance)

17.1 Objet

Démontrer l'aptitude du matériel à supporter les effets corrosifs de l'anhydride sulfureux comme polluant atmosphérique.

17.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à une atmosphère d'essai contenant de l'anhydride sulfureux à une température constante et à une forte humidité relative. Il convient que les conditions d'essai maintiennent la température de la surface de l'échantillon au-dessus du point de condensation. Cependant, la présence de matériaux hygroscopiques sur l'échantillon ou de grains de produits corrosifs peut conduire à l'apparition de la condensation.

17.3 Procédure d'essai

17.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits dans la CEI 60068-2-42:2003, sauf pour l'humidité relative de l'atmosphère d'essai qui doit être maintenue à $(93 \pm 3) \%$ au lieu de $(75 \pm 5) \%$.

17.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

17.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve. Cependant, il doit être suffisamment relié à ses bornes avec des fils de cuivre étamés, de diamètre approprié, pour permettre de faire l'essai fonctionnel après l'épreuve sans réaliser d'autres connexions à l'échantillon.

17.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités d'épreuve appropriées du Tableau 11:

Tableau 11

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable			
Classe d'environnement	I	II	III	IV
Concentration d'anhydride sulfureux (ppm) ^a	Pas d'essai	25	25	25
Température (°C)		25	25	25
Humidité relative (%)		93	93	93
Durée (jours)		4	10	21
^a Par unité de volume.				

17.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

17.3.6 Mesures finales

Immédiatement après l'épreuve, soumettre l'échantillon à une période de séchage de 16 h à 40 °C, avec une humidité relative $\leq 50 \%$, suivie d'une reprise d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, et soumettre alors l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit. Finalement, l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

18 Brouillard salin, essai cyclique (essai d'endurance)

18.1 Objet de l'essai

Démontrer un niveau adéquat de protection contre la corrosion du matériel exposé aux éléments.

18.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon, une fois monté dans sa position normale, à un nombre spécifié d'arrosages successifs avec de l'eau salée, chacun étant suivi d'une période de stockage dans des conditions de forte humidité.

18.3 Procédure d'essai

18.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent satisfaire aux exigences de la CEI 60068-2-52:1996.

18.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

18.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

L'échantillon doit être monté avec l'orientation prévue, conformément aux instructions d'installation données par le fabricant, en utilisant tous les accessoires de protection contre les intempéries ainsi que les câbles et les connecteurs de câbles appropriés, etc.

L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve. Cependant, il doit être suffisamment relié à ses bornes avec des fils de cuivre étamés, de diamètre approprié, pour permettre de faire l'essai fonctionnel après l'épreuve sans réaliser d'autres connexions à l'échantillon.

18.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités d'épreuve appropriées du Tableau 12:

Tableau 12

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable	
Classe d'environnement	I, II et III	IV
Durée totale (jours)	Pas d'essai	28
Nombre de cycles		4
Exposition au brouillard salin: Concentration de sel (NaCl) (% du vol) ^a		5
pH de la solution saline		6,5 à 7,2
Température (°C)		15 à 35
Durée par cycle (h)		2
Exposition à la chaleur humide	Pas d'essai	40
Température (°C)		93
Humidité relative (%)		166
Durée par cycle (h)		

^a Par unité de poids.

18.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

18.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve, permettre à l'échantillon de refroidir dans les conditions standard de laboratoire pendant 1 h à 2 h, et le soumettre alors aux mesures finales exigées par la norme de produit. Finalement, l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

NOTE Il convient que toute(s) procédure(s) particulière(s) de nettoyage demandée(s) avant les mesures finales (par exemple séchage de l'échantillon) soi(en)t spécifiée(s) dans la norme de produit.

19 Chocs (essai fonctionnel)

19.1 Objet de l'essai

Démontrer l'immunité du matériel aux chocs mécaniques pouvant vraisemblablement se produire dans l'environnement d'utilisation.

19.2 Principe

L'essai consiste à soumettre l'échantillon à un certain nombre de chocs impulsionnels appliqués par l'intermédiaire des points de fixation. L'impulsion de choc est définie par l'amplitude maximale de l'accélération, la durée et la forme de la courbe donnant l'accélération en fonction du temps. La forme choisie pour l'impulsion (c'est-à-dire une demi-sinusoïde) n'existe vraisemblablement presque jamais dans sa forme pure. Toutefois, elle fournit une méthode reproductible pour simuler des effets de chocs plus réalistes.

L'amplitude du choc (accélération crête) est liée à la masse de l'échantillon, comme illustré sur la Figure 1, afin de limiter l'énergie communiquée aux échantillons les plus lourds.

19.3 Procédure d'essai

19.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits par la CEI 60068-2-27:2008 pour une impulsion ayant la forme d'une demi-sinusoïde. Toutefois, l'accélération crête dépend de la masse de l'échantillon comme indiqué ci-dessous.

19.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées dans la norme de produit.

19.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Installer l'échantillon et le placer dans la configuration et les conditions de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

19.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 13:

Tableau 13

Classe de matériel		Fixe, mobile ^a et portable ^a
Classe d'environnement		I, II, III et 4
Durée de l'impulsion (ms)		6
Accélération crête $\hat{A}$ (m s^{-2}) fonction de la masse M de l'échantillon (kg) ^b :		$\hat{A} = 1\,000 - 200 \times M$ Pas d'essai
Nombre de directions de chocs		6 ^c
Nombre d'impulsions par direction		3
^a Pour les dispositifs mobiles et portables, l'essai de chocs est omis si une fausse alarme n'est pas acceptée à l'occasion de l'essai de chute libre. ^b Voir la Figure 1. ^c Dans les deux directions (+ et –) pour chacun des trois axes orthogonaux.		

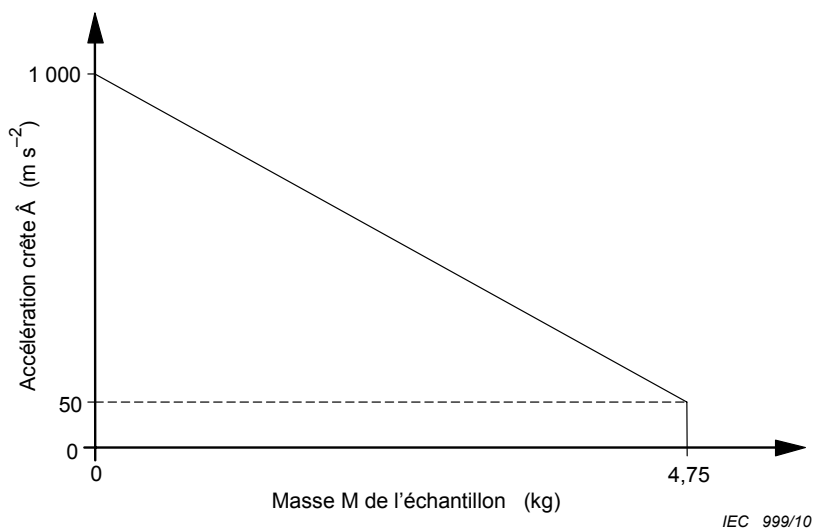


Figure 1 – Graphique illustrant l'accélération crête en fonction de la masse de l'échantillon

19.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état.

19.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit, et l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

20 Impact (essai fonctionnel)

20.1 Objet de l'essai

Démontrer l'immunité du matériel fixe ou mobile aux impacts mécaniques appliqués en surface que celui-ci peut subir dans son environnement normal d'utilisation et que l'on peut s'attendre raisonnablement à ce qu'il supporte.

20.2 Principe

L'essai consiste à soumettre l'échantillon à des impacts appliqués avec un petit marteau à tête hémisphérique sur toutes les surfaces exposées de l'échantillon.

20.3 Procédure d'essai

20.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-75:1997 pour les essais Ehb.

On doit appliquer les impacts sur toutes les surfaces accessibles de l'échantillon, sauf spécification contraire dans les normes de produit.

NOTE Pour certains dispositifs, il peut être nécessaire de limiter la zone de frappe.

Pour toutes ces surfaces, on doit appliquer trois coups en chacun des points considérés comme pouvant provoquer des dommages à l'échantillon ou des mauvais fonctionnements.

Il convient de s'assurer que les résultats d'une série de trois coups n'influencent pas la série suivante. En cas de doute concernant l'influence des trois coups précédents, on ne doit pas tenir compte du défaut, et une autre série de trois coups doit être appliquée au même endroit sur un nouvel échantillon.

20.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

20.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon et le placer dans la configuration et en condition de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

20.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 14:

Tableau 14

Classe de matériel	Fixe et mobile	
	I, II et III	IV
Classe d'environnement		
Energie d'impact (J)	0,5	1,0
Nombre d'impacts par point	3	3
Similaire à la classification de la CEI 62262	IK04	IK06

20.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état.

20.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit et l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

21 Chute libre (essai fonctionnel)

21.1 Objet de l'essai

Démontrer l'immunité des matériels mobiles ou portables aux impacts mécaniques appliqués sur leur surface, qu'ils peuvent avoir à subir dans leur environnement d'utilisation normale et que l'on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'ils supportent.

21.2 Principe

L'essai consiste à soumettre les échantillons à des chutes depuis une hauteur spécifiée, sur une surface de béton ou d'acier.

21.3 Procédure d'essai

21.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-31:2008. La procédure n° 1 doit être utilisée.

On doit permettre la chute libre de l'échantillon en condition de fonctionnement.

21.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

21.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon et le placer en configuration et en condition de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

21.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 15:

Tableau 15

Classe de matériel	Mobile	Portable
Classe d'environnement	I, II, III et IV	I, II, III et IV
Hauteur (m)	0,5 ^a	1,5
Nombre d'attitudes	6	6
Nombre de chutes par attitude	1	2
^a Le comité de produit doit tenir compte de la sévérité de cet essai, en fonction de l'application et de la vraisemblance que le matériel ne tombe (par exemple, la distance de 0,5 m est envisagée pour l'unité de transmission locale d'un système d'alarme sociale qui normalement est placée sur le haut d'une table de nuit, en dessous d'un téléphone et dans une enveloppe normale). Une sévérité plus faible ou aucun essai peuvent être considérés comme adaptés avec un environnement plus protégé.		

21.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état.

21.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit et l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

22 Vibrations sinusoïdales (essai fonctionnel)

22.1 Objet de l'essai

Démontrer l'immunité du matériel aux vibrations sinusoïdales pour des niveaux appropriés à l'environnement d'utilisation.

22.2 Principe

L'essai consiste à soumettre l'échantillon à des vibrations sinusoïdales, pour des niveaux et dans une gamme de fréquences appropriés à l'environnement d'utilisation. L'échantillon est soumis à un cycle de balayage d'une gamme de fréquences (un cycle de balayage est un balayage de la gamme de fréquences dans les deux directions, c'est-à-dire du minimum vers le maximum, puis vers le minimum), cela pour chacun de ses modes fonctionnels (par exemple repos, alarme et conditions d'avertissement de défaut). Les vibrations sont appliquées sur chacun des trois axes orthogonaux.

22.3 Procédure d'essai

22.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits dans la CEI 60068-2-6:2007.

On doit appliquer les vibrations sur chacun des trois axes orthogonaux tour à tour. Un des trois axes doit être perpendiculaire au plan normal de montage du matériel.

L'essai fonctionnel de vibrations peut être combiné avec l'essai de vibrations d'endurance, de telle manière que l'échantillon soit soumis à l'épreuve de l'essai fonctionnel suivie de l'épreuve de l'essai d'endurance, cela pour chaque axe.

22.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

22.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon et le placer dans la configuration et en condition(s) de fonctionnement, comme spécifié dans la norme de produit.

22.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 16:

Tableau 16

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable	
	I	II, III et IV
Classe d'environnement	I	II, III et IV
Gamme de fréquences (Hz)	10 à 150	10 à 150
Accélération (m s^{-2})	2	5
Nombre d'axes	3	3
Vitesse de balayage (octaves min^{-1})	1	1
Nombre de cycles de balayage par axe et par mode fonctionnel	1	1

22.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état.

22.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve sur les trois axes, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit et l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

23 Vibrations sinusoïdales (essai d'endurance)

23.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à supporter les effets à long terme des vibrations, pour des niveaux appropriés à l'environnement.

23.2 Principe

L'essai consiste à soumettre l'échantillon à des balayages de vibrations sinusoïdales dans une gamme de fréquences appropriée à l'environnement d'utilisation, mais avec des intensités croissantes pour accélérer l'effet des vibrations.

23.3 Procédure d'essai

23.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent généralement être ceux décrits dans la CEI 60068-2-6:2007 pour l'essai de vibrations d'endurance par balayage.

On doit appliquer les vibrations sur chacun des trois axes orthogonaux tour à tour. Un de ces axes doit être perpendiculaire au plan normal de montage du matériel.

L'essai de vibrations d'endurance peut être combiné avec l'essai fonctionnel de vibrations, de telle manière que l'échantillon soit soumis à l'épreuve de l'essai fonctionnel suivi de l'épreuve de l'essai d'endurance, cela pour chaque axe tour à tour.

23.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

23.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve.

23.3.4 Epreuve

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 17:

Tableau 17

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable	
	I	II, III et IV
Classe d'environnement	I	II, III et IV
Gamme de fréquences (Hz)	10 à 150	10 à 150
Accélération (m s^{-2})	5	10
Nombre d'axes	3	3
Vitesse de balayage (octaves min^{-1})	1	1
Nombre de cycles de balayage par axe	20	20

23.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

23.3.6 Mesures finales

Après l'épreuve sur les trois axes, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit et l'examiner visuellement pour déceler tout dommage mécanique tant externe qu'interne.

24 Rayonnement solaire simulé, élévation de température (essai fonctionnel)

NOTE Cet essai est une alternative à l'essai de chaleur sèche (essai fonctionnel) pour le groupe IV. Il convient que l'essai de chaleur sèche soit normalement adapté mais si celui-ci n'est pas considéré comme une simulation adaptée de l'effet du rayonnement calorifique solaire (par exemple si l'échantillon possède une protection contre le soleil) l'essai simulé de rayonnement solaire peut être utilisé.

24.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à fonctionner correctement s'il est exposé aux effets thermiques du rayonnement solaire dans des conditions vérifiées expérimentalement au niveau du sol.

24.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à une irradiation de $1\,120\text{ W m}^{-2}$ et à une variation de température ambiante, également pour un cycle diurne. Comme l'objet de l'essai concerne uniquement les effets thermiques provoqués par le rayonnement solaire, on peut utiliser pour source de rayonnement une quelconque distribution spectrale, si l'on effectue une correction pour le facteur d'absorption de l'échantillon.

24.3 Procédure d'essai

24.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-5:1975, pour la procédure A et quand seuls les effets thermiques du rayonnement solaire sont pris en compte.

24.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

24.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon et le placer dans la configuration et en condition de fonctionnement comme spécifié dans la norme de produit.

24.3.4 Epreuve

La relation entre la température, le rayonnement et le temps d'exposition pendant l'épreuve doit être conforme à la Figure 1 de la CEI 60068-2-5:1975. On doit réaliser deux cycles de 24 h, avec une température supérieure à 40 °C pour des conditions de champ libre.

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 18:

Tableau 18

Classe de matériel	Fixe mobile et portable	
Classe d'environnement	I, II et III	IV
Température (°C)	Pas d'essai	40
Durée (h)		2 × 24

24.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Contrôler l'échantillon pendant l'épreuve pour détecter tout changement d'état. Toute autre mesure exigée par la norme de produit et à réaliser pendant l'épreuve doit être faite au cours des dernières 30 min d'exposition de la dernière période d'irradiation.

24.3.6 Mesures finales

Après une période de recouvrement d'au moins une 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

25 Rayonnement solaire simulé, dégradation de surface (essai d'endurance)

NOTE Il convient de choisir cet essai s'il est nécessaire pour évaluer des matériaux ou des composants spécifiques pour lesquels la dégradation due au rayonnement solaire est considérée comme critique.

25.1 Objet de l'essai

Démontrer l'aptitude du matériel à supporter les effets de dégradation de surface du rayonnement solaire dans des conditions correspondant au niveau du sol.

25.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à une irradiation de $1\,120\text{ W m}^{-2}$. Pendant cet essai, on utilise une source de rayonnement au Xénon. On peut utiliser pour cet essai l'échantillon lui-même ou des éprouvettes prélevées à la surface de l'échantillon.

25.3 Procédure d'essai

25.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans la CEI 60068-2-5:1975, pour la procédure C.

25.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

25.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon ne doit pas être alimenté pendant l'épreuve.

25.3.4 Epreuve

La source de rayonnement est positionnée pour produire une irradiation dans la direction perpendiculaire au rayon incident, et réglée pour produire une irradiation de $1\,120\text{ W m}^{-2}$ perpendiculairement à l'échantillon.

La relation entre la température, le rayonnement et le temps d'exposition pendant l'épreuve doit être conforme à la Figure 1 de la CEI 60068-2-5:1975.

Appliquer les sévérités appropriées d'épreuve du Tableau 19:

Tableau 19

Classe de matériel	Fixe mobile et portable	
	I, II et III	IV
Classe d'environnement		
Température (°C)	Pas d'essai	40
Durée (jours)		10

25.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

25.3.6 Mesures finales

Après une période de recouvrement d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

26 Résistance à la poussière (essai d'endurance)

NOTE Il convient uniquement de choisir cet essai s'il est nécessaire pour évaluer des enveloppes spécifiques pour lesquelles des perturbations dues à la poussière sont considérées comme critiques.

26.1 Objet de l'essai

Démontrer que des enveloppes spécifiques sont protégées de manière adéquate contre les fines poussières. L'essai n'est pas adapté pour simuler des environnements naturels ou induits.

26.2 Principe

L'essai consiste à exposer l'échantillon à un courant d'air chargé de poussières, contenant de la poudre non abrasive de particules ayant des dimensions spécifiées. Des échantillons de la catégorie spécifiée sont essayés avec une pression interne d'air inférieure à la pression atmosphérique environnante afin de supporter les perturbations de la poudre. La quantité spécifiée de poudre indique la densité de la poussière qui doit être particulièrement élevée et uniforme. La poudre est du talc ayant une dimension de grains maximale de 75 µm.

26.3 Procédure d'essai

26.3.1 Généralités

L'appareillage et la procédure d'essai doivent être ceux décrits dans le Tableau II de la CEI 60529:1989 (et l'Amendement 1:1999), pour l'essai à la poussière et pour les premiers chiffres caractéristiques 5 et 6.

26.3.2 Mesures initiales

Avant l'épreuve, soumettre l'échantillon aux mesures initiales exigées par la norme de produit.

26.3.3 Etat de l'échantillon pendant l'épreuve

Monter l'échantillon comme spécifié dans la norme de produit. L'échantillon doit normalement ne pas être en condition de fonctionnement. La spécification correspondante peut réclamer que les échantillons soient à l'arrêt et/ou en marche pendant l'essai.

S'assurer que les couvercles et les autres moyens de protection contre la poussière sont placés conformément aux spécifications du constructeur. On doit déterminer si l'échantillon appartient à la catégorie 1 ou à la catégorie 2.

Catégorie 1: Une chute de pression d'air à l'intérieur de l'échantillon, en dessous de celle de l'air environnant et consécutive au fonctionnement intermittent ou à la variation de la température de l'air environnant se produit.

Catégorie 2: Une chute de pression d'air dans l'échantillon, en dessous de celle de l'air environnant ne se produit pas.

26.3.4 Epreuve

Appliquer la sévérité appropriée d'épreuve des Tableaux 20 ou 21:

Catégorie 1: La pression à l'intérieur de l'échantillon est maintenue en dessous de celle de l'air environnant par une pompe à vide.

Tableau 20

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable
Classe d'environnement	(I, II, III et IV) ^a
Dépression (volume par heure)	40 à 60
Durée (h)	2
Dépression maximale (kPa)	2
Durée (h)	8
Similaire à la classification de la CEI 60529	(IP5X ou IP6X) ^b
^a L'essai peut être appliqué à une classe quelconque d'environnement mais il est uniquement choisi s'il est nécessaire d'évaluer des enveloppes particulières pour lesquelles les perturbations apportées par la poussière sont considérées comme critiques.	
^b Selon le critère d'acceptation choisi par le comité de produit.	

Catégorie 2: L'échantillon n'est pas relié à une pompe à vide.

Tableau 21

Classe de matériel	Fixe, mobile et portable
Classe d'environnement	(I, II, III et IV) ^a
Durée (h)	8
Similaire à la classification de la CEI 60529	(IP5X ou IP6X) ^b
^a L'essai peut être appliqué à une classe quelconque d'environnement mais il est uniquement choisi s'il est nécessaire d'évaluer des enveloppes particulières pour lesquelles les perturbations apportées par la poussière sont considérées comme critiques.	
^b Selon le critère d'acceptation choisi par le comité de produit.	

26.3.5 Mesures pendant l'épreuve

Aucune.

26.3.6 Mesures finales

Après une période de recouvrement d'au moins 1 h dans les conditions standard de laboratoire, soumettre l'échantillon aux mesures finales exigées par la norme de produit.

Bibliographie

CEI 60068-3 (toutes les parties), *Essais d'environnement – Partie 3: Informations de base*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch