

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Lightning protection system components (LPSC) – Part 4: Requirements for conductor fasteners

Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 4: Exigences pour les fixations de conducteur



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 Internationale 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 62561-4

Edition 1.0 2010-11

INTERNATIONAL
STANDARD

NORME
INTERNATIONALE

Lightning protection system components (LPSC) –
Part 4: Requirements for conductor fasteners

Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) –
Partie 4: Exigences pour les fixations de conducteur

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 29.020; 91.120.40

ISBN 978-2-88912-261-5

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions.....	6
4 Classification	7
5 Requirements.....	7
5.1 General.....	7
5.2 Environmental requirements.....	7
5.3 Mechanical strength	8
5.4 Installation instructions	8
5.5 Marking.....	8
6 Tests.....	8
6.1 General test conditions	8
6.2 Preparation of the specimen.....	9
6.3 Environmental influence test	9
6.4 Resistance to mechanical effects.....	11
6.5 Installation instructions	14
6.6 Marking test	15
6.7 Construction.....	15
7 Electromagnetic compatibility (EMC)	15
8 Structure and content of the test report.....	15
8.1 General.....	15
8.2 Report identification	16
8.3 Specimen description	16
8.4 Characterization and condition of the test sample and/or test assembly	16
8.5 Conductor	16
8.6 Standards and references.....	17
8.7 Test procedure	17
8.8 Testing equipment, description	17
8.9 Measuring instruments description.....	17
8.10 Results and parameters recorded	17
Annex A (normative) Environmental test for metallic conductor fasteners	18
Annex B (normative) Environmental test for non-metallic conductor fasteners – Resistance to ultraviolet light.....	19
Annex C (normative) Flow chart of tests.....	20
Bibliography.....	21
 Figure 1 – Basic arrangement of specimens	10
Figure 2– Basic arrangement of lateral load test	12
Figure 3– Typical arrangement for axial movement test	13
Figure 4 – Impact test apparatus.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM COMPONENTS (LPSC) –**Part 4: Requirements for conductor fasteners****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 62561-4 has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection.

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

FDIS	Report on voting
81/369/FDIS	81/379/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 the parts in the IEC 62561 series, under the general title *Lightning protection system components (LPSC)*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC 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.⁴

INTRODUCTION

This Part 4 of IEC 62561 deals with the requirements and tests for conductor fasteners as being a lightning protection system component (LPSC) designed and implemented according to the IEC 62305 series of standards.

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM COMPONENTS (LPSC) –

Part 4: Requirements for conductor fasteners

1 Scope

This Part 4 of IEC 62561 deals with the requirements and tests for metallic and non-metallic conductor fasteners that are used in conjunction with the air termination, down conductor and earth termination system.

This standard does not cover the fixing of conductor fasteners to the fabric/membrane/gravel roofing of structures due to the vast number and types used in modern day construction.

LPSC may also be suitable for use in hazardous atmospheres. Regard should then be taken of the extra requirements necessary for the components to be installed in such conditions.

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

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

IEC 62305 (all parts), *Protection against lightning*

IEC 62305-3:2006, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard¹*

ISO 4892-2:2006, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon – arc lamps*

ISO 4892-3:2006, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps*

ISO 4892-4:2004, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 4: Open-flame, carbon-arc lamps*

ISO 6988:1985, *Metallic and other non-organic coatings – Sulphur dioxide test with general condensation of moisture*

ISO 6957:1988, *Copper alloys – Ammonia test for stress corrosion resistance*

3 Terms and definitions

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

¹ A second edition is in preparation.

3.1

conductor fastener

metallic, non-metallic or composite component designed to retain and support the air termination, down conductor and earth termination system, installed at intervals along the length of the conductors

4 Classification

Conductor fasteners are classified as follows:

a) According to material

- metallic (e.g. hot dip galvanized steel, copper, aluminium, stainless steel);
- non-metallic (e.g. PVC, plastics);
- composite (combination of metal and plastic);

b) According to fixing arrangement of the conductor within the conductor fastener

- with screws;
- without screws (e.g. clips, springs);

c) According to conductor clamping arrangement

- conductor fasteners that are designed to clamp the conductor;
- conductor fasteners that are designed to clamp but allow axial movement of the conductor.

5 Requirements

5.1 General

The conductor fastener shall carry out its function of clamping the conductor in an acceptable and safe manner when subjected to mechanical influences, lightning discharge stress and environmental influences.

Conductor fasteners shall comply with the tests given in Clause 6. The material of the conductor fastener shall be compatible with the conductor it is fastening and the surface material onto which it is mounted.

NOTE 1 Certain extreme environmental conditions make the choice of non-metallic conductor fasteners unsuitable. Specific recommendations should be provided by manufacturers as to their suitability in varying environments.

NOTE 2 Conductor fasteners should be so designed and constructed that safe handling is ensured, that retention and support for the conductor is provided, and that in normal use their performance is reliable and without danger to persons and the surrounding.

5.2 Environmental requirements

5.2.1 Corrosion resistance

Metallic or composite conductor fasteners shall withstand corrosion effects.

Compliance is checked following the manufacturer's declaration for the classification of the conductor fastener in accordance with Clause 4 and by test specified in 6.3.2 and 6.3.4.

5.2.2 UV resistance

Non-metallic and composite conductor fasteners shall withstand UV effects.

Compliance is checked following the manufacturer's declaration for the classification of the conductor fastener in accordance with Clause 4 and by test specified in 6.3.3 and 6.3.4..

5.3 Mechanical strength

5.3.1 Perpendicular and axial loads

The design of the conductor fastener shall be such that it carries the perpendicular loads caused by the weight of the conductor, snow, ice and wind and axial loads caused by the thermal expansion–contraction of the conductor and its weight.

Compliance is checked following the manufacturer's declaration for the classification of the conductor fastener in accordance with Clause 4 and by test specified in 6.4.1 and 6.4.2.

5.3.2 Impact tests

Conductor fasteners shall be so designed and constructed to withstand impact stresses caused accidentally.

Compliance is checked by test specified in 6.4.3.

5.4 Installation instructions

The manufacturer or supplier of the conductor fastener shall provide adequate information in his literature to ensure that the installer can select and install the component in a suitable and safe manner, in accordance with IEC 62305-3.

Compliance is checked by inspection in accordance with 6.5.

5.5 Marking

Each conductor fastener shall be marked with

- the manufacturer's or responsible vendor's name or logo or trademark,
- product identification or type.

Where it is not possible to make these marks directly onto the product, they shall be made on the smallest supplied packaging.

NOTE Marking may be applied for example by moulding, pressing, engraving, printing adhesive labels or water slide transfers.

Compliance is checked in accordance with 6.6.

6 Tests

6.1 General test conditions

Tests specified in this standard are type tests. These tests are of such a nature that, after they have been performed, they need not be repeated unless changes are made to the materials, design or type of manufacturing process, which might change the performance characteristics.

The standard cannot cover all possible types of conductor fasteners and the way of fixing them on various surfaces of different materials. When required, for these applications, agreement should be obtained between the test engineer and manufacturer on the specific testing regime.

Unless otherwise specified, tests are carried out with the specimens assembled and installed as in normal use specified in the manufacturer's or supplier's instructions, with the recommended conductor materials, sizes and the tightening torques.

The tests shall be carried out in the sequence given after environmental tests of the specimen in accordance with 6.3.

Unless otherwise specified, 12 metallic or 18 composite/non metallic specimens are subjected to the tests and the requirements are satisfied if all the tests are met.

If only one of the specimens fails to satisfy a test due to a manufacturing fault, that test and any preceding one which may have influenced the results of the test shall be repeated and also the tests which follow shall be made in the same required sequence on another full set of samples, all of which shall comply with the requirements.

Tests for non-metallic conductor fasteners shall not commence earlier than 168 h from the time of their manufacturing.

A torque meter shall be used for all tightening operations. It shall have a resolution of at least 0,5 Nm and an accuracy of $\pm 4\%$ or less.

The applicable tolerance for any applied mechanical load shall be within $\pm 5\%$.

NOTE The applicant, when submitting the first set of samples, may also submit an additional set of samples that may be necessary should one sample fail. The testing laboratory shall then, without further request, test the additional set of samples, and shall only reject if a further failure occurs. If the additional set of samples is not submitted at the same time, a failure of one sample shall entail rejection.

6.2 Preparation of the specimen

If not otherwise specified by the manufacturer, the conductors and specimens shall be cleaned by using a suitable degreasing agent followed by cleaning in demineralized water and drying. They shall then be assembled in accordance with the manufacturer's installation instructions, e.g. with the recommended conductors and the tightening torques.

The tightening torque should be applied in a steady and uniform manner.

Any conductor fastener accommodating conductors with differences in size (diameter, thickness and width) equal to or less than 2 mm shall be tested using the minimum conductor size recommended. If the range is greater than 2 mm, the conductor fastener shall be tested using the minimum and maximum of conductor sizes.

6.3 Environmental influence test

6.3.1 General

In order that a conductor fastener meets the requirements of this standard, environmental tests shall be carried out according to Annex A and/or Annex B.

The selection of the tests to be performed depends upon the conductor fastener material. Annex C provides a flow chart relating the tests identified in 6.3.2, 6.3.3 and 6.3.4 to the conductor fastener material.

NOTE The sequence of performing the UV test prior to the salt mist test for composite fasteners is because during the salt mist test the specimen is covered by a salt layer. This would inhibit the UV exposure test.

6.3.2 Metallic

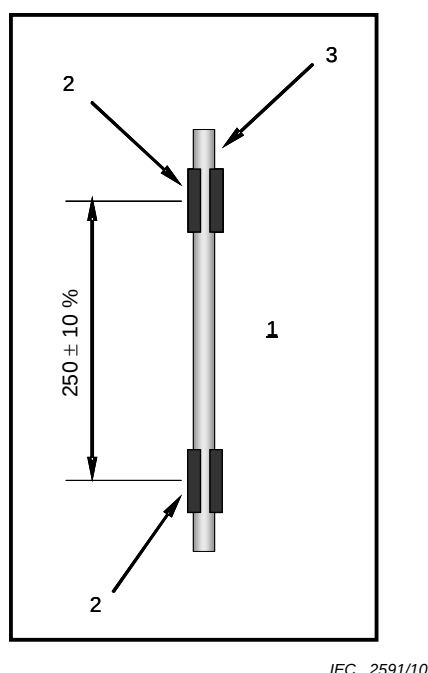
Two sets, each one consisting of three arrangements, shall be assembled and mounted rigidly on an insulating plate (e.g. brick, Teflon) as shown in Figure 1 in accordance with the manufacturer's installation instructions, e.g. with the recommended conductors and the tightening torques for screwed fastening conductor fasteners.

The arrangements of specimens shall be subjected to environmental influence tests consisting of a salt mist test as specified in Clause A.1 followed by a humid sulphurous atmosphere test as specified in Clause A.2. An additional test by an ammonia atmosphere as specified in Clause A.3, shall be carried out for conductor fasteners made of copper alloys with copper content of less than 80 %. This is also valid for conductor fasteners having parts made of copper alloys with copper content of less than 80 %.

The specimens are deemed to have passed the tests if there are no signs of corrosive deterioration of the conductor or conductor fastener visible to normal or corrected vision.

NOTE White rust is not considered as corrosive deterioration.

Dimensions in millimetres



Key

- 1 mounting plate
- 2 fastener
- 3 conductor

Figure 1 – Basic arrangement of specimens

6.3.3 Non-metallic

Three sets, each one consisting of three arrangements, shall be assembled and mounted rigidly on an insulating plate (e.g. brick, Teflon) as shown in Figure 1 in accordance with the manufacturer's installation instructions, e.g. with the recommended conductors and the tightening torques for screwed fastening conductor fasteners.

The arrangements of specimens shall be subjected to an environmental test consisting of an ultra violet light test as specified in Annex B.

The specimens are deemed to have passed this part of the test if there are no signs of disintegration and no cracks visible to normal or corrected vision.

NOTE Ensure that the surface of the mounting plate is suitable to resist UV radiation.

6.3.4 Composite

Three sets, each one consisting of three arrangements, shall be assembled and mounted on a rigid surface (e.g., brick, Teflon) as shown in Figure 1 in accordance with the manufacturer's installation instructions, e.g. with the recommended conductors and the tightening torques for screwed fastening conductor fasteners.

The arrangement of specimens shall be subjected to the environmental tests in the following sequence:

- test as per 6.3.3 and
- test as per 6.3.2.

The specimens are deemed to have passed this part of the test if the base metal of its metal parts does not exhibit any corrosive deterioration and if its plastic parts show no sign of disintegration and no cracks visible to normal or corrected vision.

NOTE 1 Ensure that the surface of the mounting plate is suitable to resist UV radiation.

NOTE 2 White rust is not considered as corrosive deterioration.

6.4 Resistance to mechanical effects

6.4.1 Lateral load test

After the test of 6.3 a first set of three arrangements of specimens are subjected to a load test of 200 N applied in the mid distance between the conductor fasteners as illustrated in Figure 2. The test shall be performed using a stainless steel conductor with the appropriate dimensions.

For metallic conductor fasteners, the full test load is applied for period of 5 min to 6 min and for composite and non-metallic conductor fasteners, the full test load is applied for a minimum period of 60 min to 61 min.

All tests are carried out at a temperature of -10 °C ($\pm 1\text{ °C}$) and repeated at a temperature of $+40\text{ °C}$ ($\pm 4\text{ °C}$).

The specimens are deemed to have passed the tests provided the conductor fasteners remain intact and the conductor is still located within the conductor fasteners.

Dimensions in millimetres

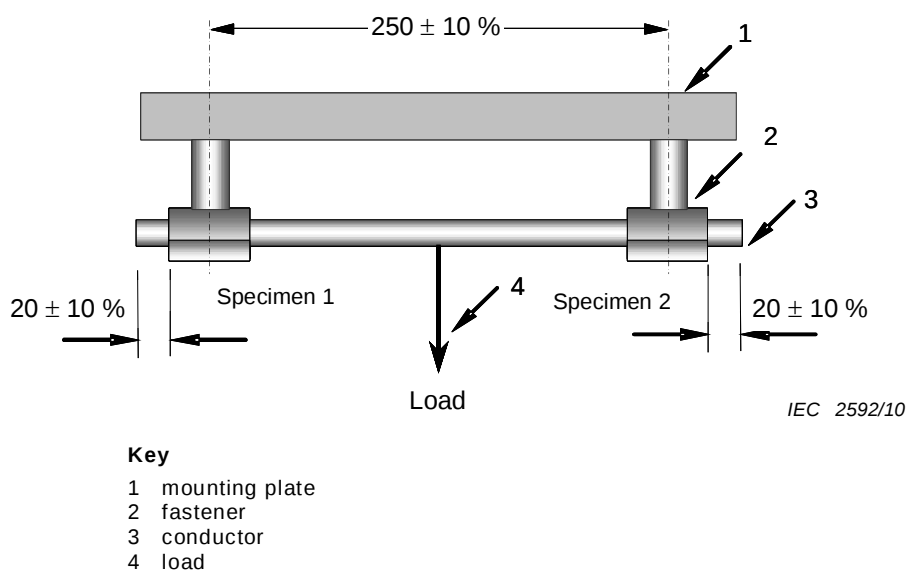


Figure 2 – Basic arrangement of lateral load test

6.4.2 Axial load test

This test is only applicable to conductor fasteners classified according to 4.3.1.

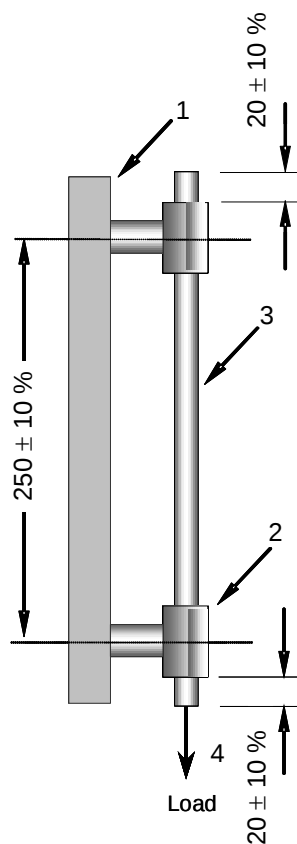
After the test of 6.3 the second set of three arrangements are subjected to a load test of 50 N applied as shown in Figure 3. The test shall be performed using the conductors designated by the manufacturer for the conductor fastener.

For metallic conductor fasteners, the full test load is applied for period of 5 min to 6 min and for composite and non-metallic conductor fasteners, the full test load is applied for a minimum period of 60 min to 61 min.

All tests are carried out at a temperature of $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) and repeated at a temperature of $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$).

The specimens are deemed to have passed the tests provided the conductor fasteners remain intact and the displacement of the conductor with respect to the conductor fasteners is not more than 3 mm.

Dimensions in millimetres



IEC 2593/10

Key

- 1 mounting plate
- 2 fastener
- 3 conductor
- 4 load

Figure 3 – Typical arrangement for axial movement test**6.4.3 Impact test**

This test is carried out on non-metallic and composite conductor fasteners.

After the test of 6.3 the third set of three arrangements is subjected to an impact test.

Each arrangement of specimens shall be mounted on an impact test apparatus as described in Clause 4 of IEC 60068-2-75:1997 and shown in Figure 4. The impact test apparatus shall be mounted on a solid wall or structure providing sufficient support for the test apparatus.

The arrangement of specimens is placed in a cabinet at a temperature $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. After 2 h, the arrangement is removed from the cabinet and immediately placed in position in the impact test apparatus.

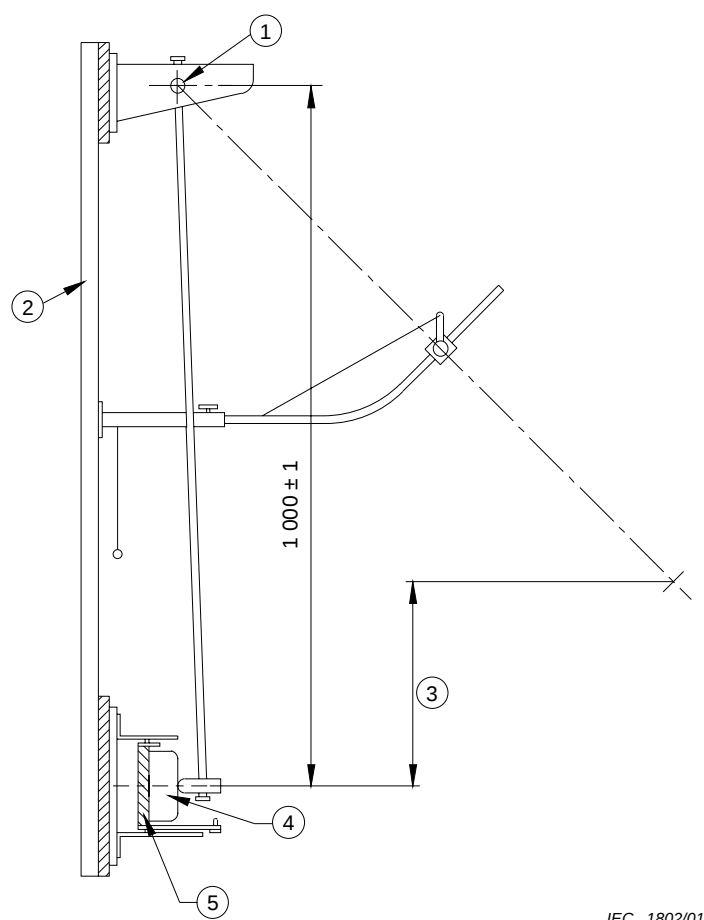
After removal of the arrangement from the cabinet, and after a period of $12\text{ s} \pm 2\text{ s}$, the hammer is allowed to fall (2 J, 0,5 kg, 400 mm as illustrated in Table 2 of IEC 60068-2-75:1997) so that three impacts are applied as far as possible perpendicular to the length of the arrangement.

The first impact should be to the left conductor fastener, the second to the other conductor fastener and the third to the middle length of the arrangement.

Instead of placing the arrangements in a cabinet and applying the impact at $12 \text{ s} \pm 2 \text{ s}$ after the removal of the sample from the cabinet, it is allowed to apply the impact in a climatic chamber at a temperature of $-5 \text{ °C} (\pm 1 \text{ °C})$ on samples placed at this temperature for at least 2 h prior to testing. Compliance in the climatic chamber is sufficient.

After the test, the specimens shall show no cracks or similar damage visible to normal or corrected vision without magnification and the conductor remains located within the conductor fasteners.

Dimensions in millimetres



- Key**
- 1 pendulum
 - 2 frame
 - 3 height of fall
 - 4 specimen
 - 5 mounting fixture

Figure 4 – Impact test apparatus

6.5 Installation instructions

The manufacturer or responsible vendor shall provide in his literature:

- the classifications according to Clause 4;
- the maximum and minimum conductor diameter;

- the materials of conductors to be used;
- the type of mounting surface to be fixed;
- the recommended method of assembly, installation and fixing to the mounting surface;
- the lateral load;
- the axial movement load.

Compliance is checked by inspection.

6.6 Marking test

Marking on the conductor fastener shall be durable and easily legible.

Compliance is checked by inspection and by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with white spirit.

Marking made by moulding, pressing or engraving is not subjected to this test.

The specimen is deemed to have passed the test if the marking remains legible.

NOTE Marking may be applied, for example, by moulding, pressing, engraving, printing, adhesive labels, etc.

6.7 Construction

The surface of the conductor fastener shall be free from burrs from cutting process, flash, moulding joint deformation and similar inconsistencies which are likely to damage the conductors or inflict injury to the installer or user.

Compliance is checked by visual and manual inspection.

7 Electromagnetic compatibility (EMC)

Products covered by this standard are, in normal use, passive in respect of electromagnetic influences (emission and immunity).

8 Structure and content of the test report

8.1 General

The purpose of this clause is to provide general requirements for testing laboratory test reports. It is intended to promote clear, complete reporting procedures for laboratories submitting test reports.

The results of each test carried out by the testing laboratory shall be reported accurately, clearly, unambiguously and objectively, in accordance with any instructions in the test methods. The results shall be reported in a test report and shall include all the information necessary for the interpretation of the test results and all information required by the method used.

Particular care and attention shall be paid to the arrangement of the report, especially with regard to presentation of the test data and ease of assimilation by the reader. The format shall be carefully and specifically designed for each type of test carried out, but the headings shall be standardized as indicated below.

The structure of each report shall include at least the information specified in 8.2 to 8.10.

8.2 Report identification

- 8.2.1** A title or subject of the report
- 8.2.2** Name, address and telephone number of the testing laboratory
- 8.2.3** Name, address and telephone number of the sub testing laboratory where the test was carried out if different from company which has been assigned to perform the test
- 8.2.4** Unique identification number (or serial number) of the test report
- 8.2.5** Name and address of the vendor
- 8.2.6** Report shall be paginated and the total number of pages indicated on each page including Appendices or Annexes
- 8.2.7** Date of issue of report
- 8.2.8** Date(s) of performance of test(s)
- 8.2.9** Signature and title, or an equivalent identification of the person(s) authorized to sign for the testing laboratory for the content of the report
- 8.2.10** Signature and title of person(s) conducting the test
- 8.2.11** Declaration to avoid misuse

The following declaration shall be included in the test report in order to avoid misuse.

“This type test report may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing testing laboratory. This type test report only covers the samples submitted for test and does not produce evidence of the quality for series production.”

8.3 Specimen description

- 8.3.1** Sample description
- 8.3.2** Functional parts and accessories description (e.g. screws, nuts, washers, quantity, material, etc.)
- 8.3.3** Manufacturing method (e.g. cast, hot forged, cold deformed, pressing, die casting etc.)
- 8.3.4** Detailed description and unambiguous identification of the test sample and/or test assembly

8.4 Characterization and condition of the test sample and/or test assembly

- 8.4.1** Sampling procedure, where relevant
- 8.4.2** Date of receipt of test samples
- 8.4.3** Photographs, drawings or any other visual documentation, if available

8.5 Conductor

- 8.5.1** Conductor material
- 8.5.2** Nominal cross-section area, dimensions and shape. It is recommended that the actual cross-sectional area should also be given

8.6 Standards and references

- 8.6.1** Identification of the test standard used and the date of issue of the standard
- 8.6.2** Reference to this standard may only be made if the full set of tests is performed and reported except where the deviations are clearly justified in 8.7.2
- 8.6.3** Other relevant documentation with the documentation date

8.7 Test procedure

- 8.7.1** Description of the test procedure
- 8.7.2** Justification for any deviations from, additions to or exclusions from the referenced standard
- 8.7.3** Any other information relevant to a specific test such as environmental conditions
- 8.7.4** Configuration of testing assembly
- 8.7.5** Location of the arrangement in the testing area and measuring techniques

8.8 Testing equipment, description

Description of equipment used for every test conducted i.e. generator, conditioning/ageing device

8.9 Measuring instruments description

Characteristics and calibration date of all instruments used for measuring the values specified in the standard i.e. ohmmeter, torque meter

8.10 Results and parameters recorded

- 8.10.1** The required passing criteria for each test, defined by the standard
- 8.10.2** The relevant observed or derived results of the tests
- 8.10.3** All results shall be presented as tables, graphs, drawings, photographs or other visual documentation, as appropriate
- 8.10.4** A statement of pass/fail identifying the part of the test for which the specimen has failed and also a description of the failure

Annex A (normative)

Environmental test for metallic conductor fasteners

A.1 Salt mist test

Salt mist treatment is specified in IEC 60068-2-52:1996, except for Clauses 7, 10 and 11 which are not applicable.

The test is carried out using severity (2) (as defined in Clause 6 of IEC 60068-2-52:1996).

NOTE If the salt mist chamber can maintain the temperature conditions as specified in 9.3 of IEC 60068-2-52:1996 and a relative humidity of not less than 90 % then the specimen may remain in it for the humidity storage period.

A.2 Humid sulphurous atmosphere test

Humid sulphurous atmosphere treatment is specified in ISO 6988:1985 using seven cycles with a concentration of sulphur dioxide of $(667 \pm 25)^{-6}$ (in volume), except for Clauses 9 and 10 which are not applicable.

Each 24 h cycle is composed of a heating period of 8 h at a temperature of $40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ in a humid saturated atmosphere followed by a rest period of 16 h. After that, the humid sulphurous atmosphere is replaced.

NOTE If the test chamber maintains the temperature conditions as specified in 6.5.2 of ISO 6988:1985, then the specimen may remain in it for the rest period.

A.3 Ammonia atmosphere test

Ammonia atmosphere treatment is specified in ISO 6957:1988 for a moderate atmosphere with a pH value of 10, except for 8.4 and Clause 9 which are not applicable.

Annex B

(normative)

Environmental test for non-metallic conductor fasteners – Resistance to ultraviolet light

B.1 General

For non-metallic conductor fasteners a set of samples shall be subjected to ultraviolet light conditioning specified in Clauses B.2, B.3 or B.4. All sets tested are considered representative of the material's entire colour range.

Samples shall be mounted on the inside of the cylinder in the ultraviolet light apparatus so that the samples do not touch each other and shall be positioned in such a way that the fixation surface for rod is perpendicular to the light source.

After the test there shall be no sign of disintegration nor shall there be any crack visible to normal or corrected vision.

B.2 The test

The specimens shall be exposed for $(1\,000 \pm 1)$ h to an Xenon-arc, Method A, in accordance with ISO 4892-2:2006. Continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray, with a programmed cycle of (120 ± 1) min consisting of a (102 ± 1) min light exposure and a (18 ± 1) min exposure to water spray with light, shall be used. The apparatus shall operate with a water-cooled xenon-arc lamp, borosilicate glass inner and outer optical filters, a spectral irradiance of $0,35\text{ W}\times\text{m}^{-2}\times\text{nm}^{-1}$ at 340 nm and a black panel temperature of (65 ± 3) °C. The temperature of the chamber shall be (45 ± 5) °C. The relative humidity in the chamber shall be (50 ± 5) %.

B.3 First alternative test to B.2

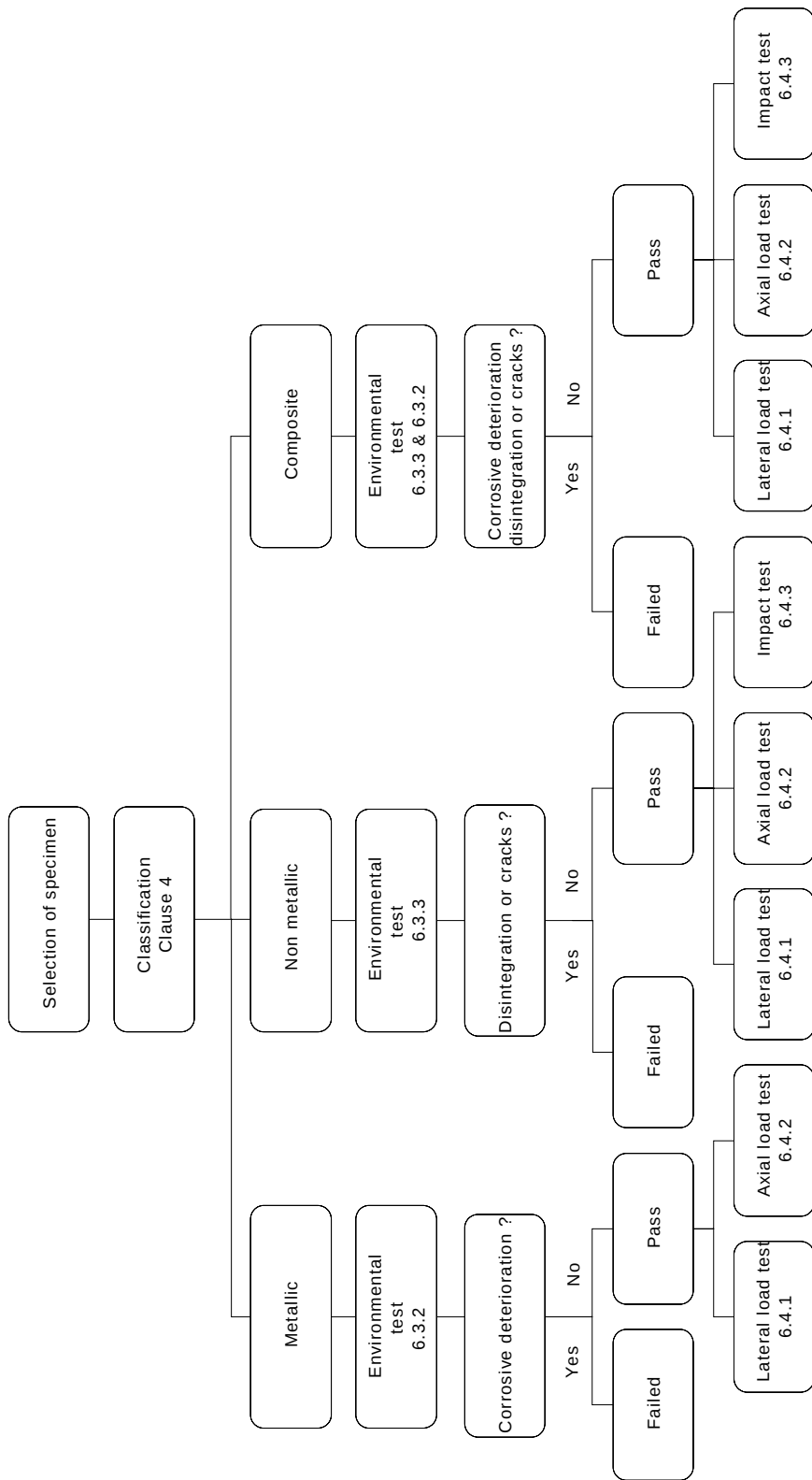
The specimens shall be exposed for (720 ± 1) h to open-flame sunshine carbon-arc, in accordance with ISO 4892-4. Continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray, with a programmed cycle of (120 ± 1) min consisting of a (102 ± 1) min light exposure and an 18 min exposure to water spray with light, shall be used. The apparatus shall operate with an open-flame sunshine carbon-arc lamp, borosilicate glass type 1 inner and outer optical filters, a spectral irradiance of $0,35\text{ W}\times\text{m}^{-2}\times\text{nm}^{-1}$ at 340 nm and a black panel temperature of (63 ± 3) °C. The temperature of the chamber shall be (45 ± 5) °C with a relative humidity of (50 ± 5) %.

B.4 Second alternative test to B.2

The specimens shall be exposed for total irradiation energy equal to the values given in Clause B.2, to fluorescent UV in accordance with ISO 4892-3:2006. The exposure conditions shall be by continuous exposure to light and intermittent exposure to water spray, with a programmed cycle of (360 ± 1) min light exposure and (60 ± 1) min exposure to water spray with light as described in Table 4, Method A, cycle 3 of ISO 4892-3:1996.

Annex C
(normative)

Flow chart of tests



Bibliography

IEC 62305-1:2006, *Protection against lightning – Part 1: General principles*²

² A second edition is in preparation.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
INTRODUCTION	25
1 Domaine d'application.....	26
2 Références normatives.....	26
3 Termes et définitions	27
4 Classification	27
5 Exigences.....	27
5.1 Généralités.....	27
5.2 Exigences d'environnement.....	28
5.3 Essai mécanique.....	28
5.4 Instructions d'installation	28
5.5 Marquage.....	28
6 Essais	29
6.1 Conditions générales d'essai.....	29
6.2 Préparation de l'échantillon.....	29
6.3 Essai d'influence environnementale	30
6.4 Résistance aux effets mécaniques.....	32
6.5 Instructions d'installation	35
6.6 Essai de marquage	35
6.7 Construction.....	35
7 Compatibilité électromagnétique (CEM)	35
8 Structure et contenu du rapport d'essai.....	35
8.1 Généralités.....	35
8.2 Identification.....	36
8.3 Description de l'objet.....	36
8.4 Caractéristiques et conditionnement de l'échantillon d'essai et/ou de la préparation d'essai.....	36
8.5 Conducteurs.....	37
8.6 Normes et références	37
8.7 Procédure d'essai	37
8.8 Description des équipements et appareils d'essai.....	37
8.9 Description des instruments de mesure	37
8.10 Résultats et paramètres enregistrés.....	37
Annexe A (normative) Essai d'environnement pour les fixations de conducteur métalliques	38
Annexe B (normative) Essai environnemental pour les fixations de conducteur non métalliques – Résistance aux ultra-violets.....	39
Annexe C (normative) Organigramme d'essai	40
Bibliographie.....	41
Figure 1 – Assemblage des échantillons	31
Figure 2– Assemblage pour les essais de charge latérale.....	32
Figure 3– Assemblage pour les essais de charge axiale	33
Figure 4 – Appareil d'essai d'impact.....	34

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS DE SYSTÈME DE PROTECTION
CONTRE LA FOUDRE (CSPF) –

Partie 4: Exigences pour les fixations de conducteur

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 62561-4 a été établie par le comité d'études 81 de la CEI: Protection contre la foudre.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
81/369/FDIS	81/379/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 62561, présentées sous le titre général *Composants de système de protection contre la foudre (CSPF)*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

La présente Partie 4 de la CEI 62561 spécifie les exigences et les essais pour les fixations de conducteur en tant que composant de système de protection contre la foudre (CSPF) conçu et mis en œuvre conformément à la série de normes CEI 62305.

COMPOSANTS DE SYSTÈME DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE (CSPF) –

Partie 4: Exigences pour les fixations de conducteur

1 Domaine d'application

La présente Partie 4 de la CEI 62561 spécifie les exigences et les essais pour les supports métalliques et non métalliques de conducteur qui sont employés avec des dispositifs de capture, des conducteurs de descente et des prises de terre.

La présente norme ne traite pas la fixation des supports sur les structures d'édifice/membrane/toiture gravillonnée en raison des nombreuses solutions modernes de construction.

Les CSPF peuvent aussi être employés dans des atmosphères dangereuses. Dans ce cas, il convient de veiller à ce que les caractéristiques des composants soient en adéquation avec ces conditions.

2 Références normatives

Les documents suivants sont indispensables pour appliquer cette norme. Pour les références datées, seules les éditions citées s'appliquent. Pour les références non datées, la dernière édition du document cité (y compris ses amendements) s'applique.

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: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 62305 (toutes les parties), *Protection contre la foudre*

CEI 62305-3, *Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains¹*

ISO 4892-2:2006, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Xénon – lampes à arcs*

ISO 4892-3:2006, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 3: Lampes fluorescentes UV*

ISO 4892-4:2004, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 4: Open-flame, carbon-arc lamps*
(disponible uniquement en anglais)

ISO 6988:1985, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques – Essai au dioxyde de soufre avec condensation générale de l'humidité*

¹ Une deuxième édition est en préparation, en anglais seulement.

ISO 6957:1988, *Alliages de cuivre – Essai à l'ammoniaque pour la résistance à la corrosion sous contrainte*

3 Termes et définitions

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

3.1

fixation de conducteur

composant métallique, non métallique ou composite, utilisé pour fixer et supporter le dispositif de capture, le conducteur de descente et la prise de terre, installé à intervalle régulier le long du conducteur

4 Classification

Les fixations de conducteurs sont classées comme suit:

a) Selon le matériau

- métallique (par exemple: acier galvanisé à chaud, cuivre, aluminium, acier inox);
- non métallique (par exemple: PVC, plastique);
- composite (combinaison de métal et de plastique);

b) Selon le moyen de fixation du conducteur à son support

- par boulons;
- sans boulons (par exemple: clips, colliers);

c) Selon le type de fixation de conducteur

- fixation de conducteur emprisonnant le conducteur;
- fixation de conducteur emprisonnant le conducteur mais autorisant un mouvement axial de ce conducteur.

5 Exigences

5.1 Généralités

La fixation du conducteur doit assurer sa fonction de maintien du conducteur de manière sûre et acceptable quand il est soumis à des contraintes mécanique, d'éclairage à décharge et environnementale.

Les fixations de conducteur doivent satisfaire aux conditions de l'essai de l'Article 6. Les matériaux des fixations de conducteur doivent être compatibles avec ceux des conducteurs devant être fixés et ceux de la surface de montage de ces fixations.

NOTE 1 Dans certaines conditions environnementales extrêmes, le choix des fixations de conducteur non métalliques n'est pas adapté. Il convient que les constructeurs établissent des recommandations spécifiques quant à leur utilisation dans des environnements variables.

NOTE 2 Il convient de concevoir et de construire les fixations de conducteur de façon à assurer une manutention sans danger, un support et un maintien pour le conducteur, et ceci dans des conditions normales d'emploi pour des performances fiables et sans danger pour les personnes et l'environnement.

5.2 Exigences d'environnement

5.2.1 Résistance à la corrosion

Les fixations de conducteur métalliques ou composites doivent résister aux effets de la corrosion.

La conformité est vérifiée selon la déclaration du constructeur pour la classification de la fixation de conducteur conformément à l'Article 4 et en effectuant les essais spécifiés en 6.3.2 et 6.3.4.

5.2.2 Résistance aux UV

Les fixations de conducteur non métalliques et composites doivent résister aux effets des UV.

La conformité est vérifiée selon la déclaration du constructeur pour la classification de la fixation de conducteur conformément à l'Article 4 et en effectuant les essais spécifiés en 6.3.3 et 6.3.4.

5.3 Essai mécanique

5.3.1 Charge perpendiculaire et axiale

La conception de la fixation de conducteur doit prendre en compte la charge perpendiculaire due au poids du conducteur, de la neige, de la glace et du vent et la charge axiale due à la dilatation–contraction thermique du conducteur et son poids.

La conformité est vérifiée selon la déclaration du constructeur pour la classification de la fixation de conducteur conformément à l'Article 4 et en effectuant les essais spécifiés en 6.4.1 et 6.4.2.

5.3.2 Essai d'impact

Les fixations de conducteurs doivent être conçues et construites pour résister aux contraintes d'impacts accidentels.

La conformité est vérifiée en effectuant les essais spécifiés en 6.4.3.

5.4 Instructions d'installation

Le constructeur ou le fournisseur de la fixation de conducteur doit fournir les informations adéquates dans la notice permettant de choisir et d'installer le composant de manière sûre et performante et conformément à la CEI 62305-3.

La conformité est vérifiée par inspection selon le 6.5.

5.5 Marquage

Chaque fixation de conducteur doit comporter les marques suivantes:

- le logo ou la marque du constructeur ou du fournisseur;
- le type ou l'identification du produit.

Si ces marquages ne sont pas possibles directement sur le produit, ils doivent être inscrits sur l'emballage le plus petit.

NOTE Le marquage peut être réalisé par moulage, emboutissage, gravure, impression adhésive ou décalcomanies.

La conformité est vérifiée selon 6.6.

6 Essais

6.1 Conditions générales d'essai

Les essais spécifiés dans cette norme sont des essais de type. Ces essais sont de telle nature qu'après avoir été réalisés, il n'y a pas besoin de les réitérer à moins qu'il y ait eu des changements de matériaux, de conception ou de ligne de fabrication, qui en aient modifié les caractéristiques.

La norme ne peut pas couvrir tout les types de fixation de conducteur et les façons de les fixer sur les différentes surfaces et matériaux. Quand cela est requis, pour ces applications, il convient qu'un accord soit conclu entre l'ingénieur d'essai et le constructeur sur un protocole d'essai spécifique.

Outre les recommandations spécifiques, les essais sont menés avec des échantillons assemblés et installés dans les conditions normales d'utilisation spécifiées dans les instructions du fabricant ou du fournisseur, avec les matériaux de conducteur recommandés, dimensions et couple de serrage.

Les essais doivent être menés dans l'ordre indiqué après les essais environnementaux de l'échantillon conformément à 6.3.

Sauf contre indication, 12 échantillons métalliques ou 18 composites/non métalliques sont soumis aux essais, les exigences sont satisfaites si tous les essais sont satisfaisants.

Si un seul échantillon ne satisfait pas à l'essai dû à un défaut de fabrication, cet essai et ceux le précédant ayant pu influencer le résultat doivent être réitérés; les essais suivants doivent être réalisés selon la même séquence sur un autre ensemble complet d'échantillons, chacun d'eux doit satisfaire aux exigences.

Les essais pour les fixations de conducteur non métalliques ne doivent débuter qu'au moins 168 h après leur fabrication.

Un contrôleur de couple doit être employé pour les opérations de serrage. Il doit avoir une résolution minimale de 0,5 Nm et une précision de ± 4 % ou moins.

La tolérance pour toute opération mécanique doit être de ± 5 %.

NOTE Le candidat, quand il soumet le premier jeu d'échantillon, peut aussi soumettre un jeu complémentaire d'échantillon en cas de défaillance de l'un d'entre eux. Sans demande supplémentaire, il convient que le laboratoire d'essai soumette aux essais le jeu complémentaire d'échantillon, et ne peut rejeter celui-ci que si un deuxième défaut apparaît. Si le jeu complémentaire d'échantillon n'est pas simultanément soumis aux essais, un défaut d'un seul échantillon entraîne l'échec des essais.

6.2 Préparation de l'échantillon

Sans précision du constructeur, les conducteurs et échantillons doivent être nettoyés avec un agent dégraissant adéquat, suivi d'un rinçage à l'eau déminéralisée puis séchage. Ils doivent alors être assemblés selon la notice d'installation du constructeur, par exemple avec les conducteurs et les couples de serrage recommandés.

Il convient que les couples de serrage soient mis en œuvre de manière ferme et uniforme.

Chaque fixation de conducteur pouvant recevoir des dimensions de conducteur (diamètre, épaisseur et largeur) différentes inférieures ou égales à 2 mm doit être testée avec la dimension minimale de conducteur recommandée. Si la plage de variation est supérieure à 2 mm, les essais doivent être effectués sur la fixation de conducteur avec les dimensions minimales et maximales du conducteur.

6.3 Essai d'influence environnementale

6.3.1 Généralités

Afin que la fixation de conducteur soit conforme à cette norme, les essais environnementaux doivent être menés selon l'Annexe A et/ou l'Annexe B.

La sélection des essais à mener dépend du matériau de la fixation de conducteur. L'Annexe C fournit un organigramme reliant les essais identifiés en 6.3.2, 6.3.3 et 6.3.4 au matériau de la fixation de conducteur.

NOTE La séquence d'essais aux UV est réalisée avant la réalisation des essais au brouillard salin pour les fixations composites car durant l'essai au brouillard salin l'échantillon est recouvert d'une couche de sel. Ceci rendrait inopérante l'exposition aux UV.

6.3.2 Métallique

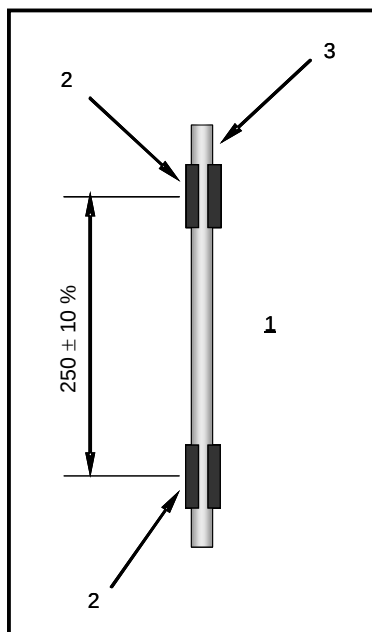
Deux jeux, chacun constitué de trois préparations, doivent être assemblés et montés rigidement sur un support isolé (par exemple: brique, Téflon) comme indiqué en Figure 1 selon la notice d'installation du constructeur, par exemple avec les conducteurs recommandés et les couples de serrage recommandés pour les fixations de conducteur boulonnées.

Les préparations d'échantillons doivent être soumises aux influences environnementales par un essai de brouillard salin selon l'Article A.1 suivi d'un essai d'atmosphère humide et sulfureuse selon l'Article A.2. Un essai supplémentaire par une atmosphère ammoniaquée selon l'Article A.3, doit être mené pour les fixations de conducteur en alliage comportant un taux de cuivre inférieur à 80 %. Ceci s'applique également aux fixations de conducteur ayant des pièces en alliage comportant un taux de cuivre inférieur à 80 %.

Les échantillons satisfont aux essais si le conducteur ou la fixation du conducteur ne présente aucune trace visible de corrosion.

NOTE La rouille blanche n'est pas considérée comme une corrosion.

Dimensions en millimètres



IEC 2591/10

Légende

- 1 plaque de montage
- 2 fixation
- 3 conducteur

Figure 1 – Assemblage des échantillons**6.3.3 Non métallique**

Trois jeux, chacun constitué de trois préparations, doivent être assemblés et montés rigidement sur support isolé (par exemple: brique, Téflon) comme indiqué en Figure 1 selon la notice d'installation du constructeur, par exemple avec les conducteurs recommandés et les couples de serrage recommandés pour les fixations de conducteur boulonnées.

Les préparations d'échantillons doivent être soumises aux influences environnementales par un essai aux ultra-violets selon les exigences de l'Annexe B.

Les échantillons satisfont aux essais s'il n'y a pas de signe de dégradation ou de craquelures pour une vision normale ou corrigée.

NOTE S'assurer que le support de montage résiste aux rayonnements UV.

6.3.4 Composite

Trois jeux, chacun constitué de trois échantillons, doivent être assemblés et montés sur un support rigide (par exemple: brique, Téflon) comme indiqué en Figure 1 selon la notice d'installation du constructeur, par exemple avec les conducteurs recommandés et les couples de serrage recommandés pour les fixations de conducteur boulonnées.

Les jeux d'échantillons doivent être soumis aux essais selon la séquence suivante:

- essai selon 6.3.3 et
- essai selon 6.3.2.

Les échantillons satisfont à cette partie de l'essai si la base métallique de ces parties métalliques ne présente aucune trace visible de corrosion et s'il n'y a pas de signe de dégradation ou de craquelures pour une vision normale ou corrigée.

NOTE 1 S'assurer que le support de montage résiste aux rayonnements UV.

NOTE 2 La rouille blanche n'est pas considérée comme une corrosion.

6.4 Résistance aux effets mécaniques

6.4.1 Essai de charge latérale

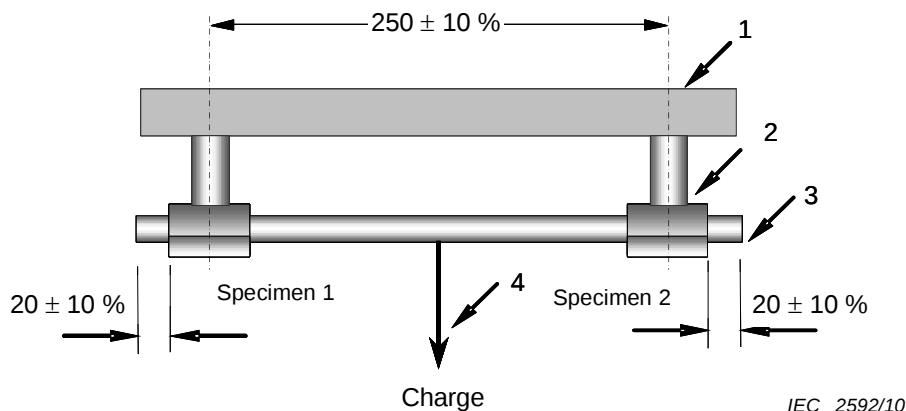
Après l'essai de 6.3, un premier jeu de trois échantillons est soumis à un essai d'une charge de 200 N appliquée à mi-distance entre deux fixations comme illustré en Figure 2. L'essai doit être réalisé en utilisant un conducteur en acier inoxydable de dimensions adéquates.

Pour les fixations de conducteur métalliques, la charge complète est appliquée sur une durée de 5 min à 6 min et pour les fixations de conducteur composites ou non métalliques la charge complète est appliquée sur une durée minimale de 60 min à 61 min.

Tous les essais sont effectués à une température de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) et répétés à une température de $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Les échantillons satisfont à l'essai si les fixations de conducteur restent intactes et que le conducteur est resté maintenu par leurs fixations de conducteur.

Dimensions en millimètres



Légende

- 1 plaque de montage
- 2 fixation
- 3 conducteur
- 4 charge

Figure 2 – Assemblage pour les essais de charge latérale

6.4.2 Essai de charge axiale

Cet essai ne s'applique qu'aux fixations de conducteur classées selon 4.3.1.

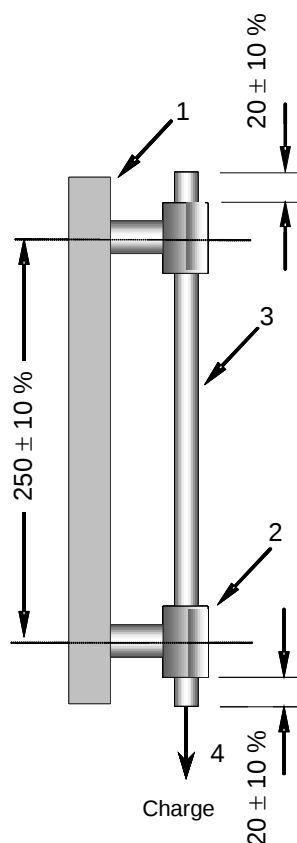
Après l'essai de 6.3, le second jeu de trois échantillons est soumis à un essai de charge de 50 N appliquée dans l'axe du conducteur comme illustré par la Figure 3. L'essai doit être réalisé en utilisant les conducteurs conçus par le constructeur pour la fixation de conducteur.

Pour les fixations de conducteur métalliques, la charge complète est appliquée sur une durée de 5 min à 6 min et pour les fixations de conducteur composites ou non métalliques sur une durée minimale de 60 min à 61 min.

Tous les essais sont effectués à une température de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) et répétés à une température de $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Les échantillons satisfont à l'essai si les fixations restent intactes et si le déplacement du conducteur par rapport aux fixations est inférieur ou égal à 3 mm.

Dimensions en millimètres



IEC 2593/10

Légende

- 1 plaque de montage
- 2 fixation
- 3 conducteur
- 4 charge

Figure 3 – Assemblage pour les essais de charge axiale

6.4.3 Essai d'impact

Cet essai est réalisé sur les fixations de conducteur composites et non métalliques.

Après l'essai de 6.3, le troisième jeu de trois échantillons est soumis à un essai d'impact.

Chaque préparation d'échantillon doit être montée sur un appareil d'essai d'impact tel que décrit dans l'Article 4 de la CEI 60068-2-75:1997 et en Figure 4. L'appareillage d'essai d'impact doit être installé sur un mur résistant ou une structure procurant un support suffisant pour l'appareil d'essai.

La préparation d'échantillon est placée dans un local à une température de -5 °C . Après 2 h, la préparation est ôtée du local et immédiatement mise en position dans l'appareil d'essai d'impact.

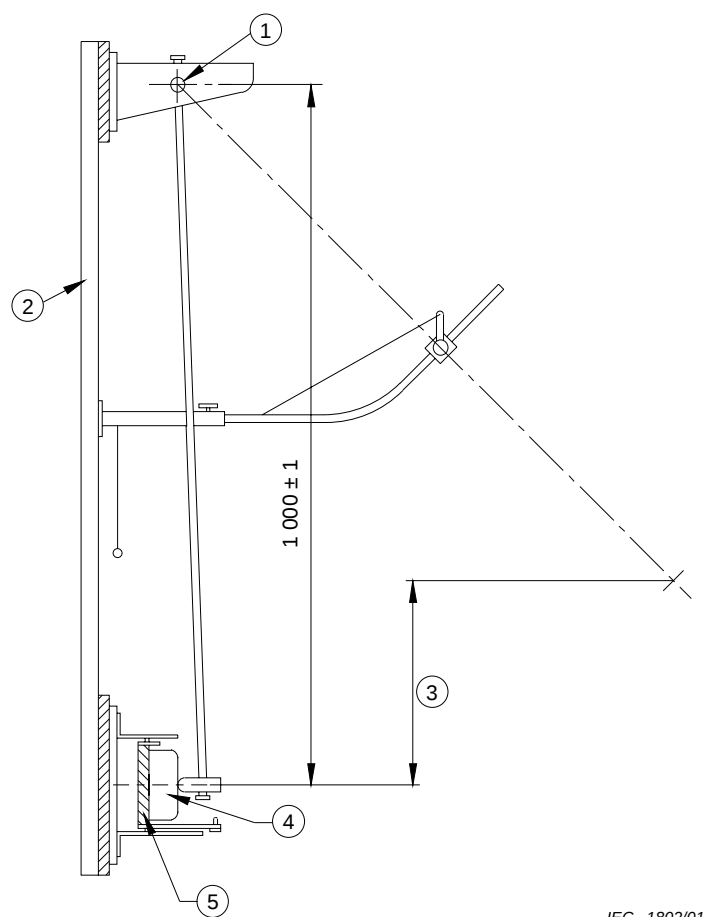
Après avoir été sorti du local, et après une période de $12\text{ s} \pm 2\text{ s}$, le marteau est autorisé à tomber (2 J, 0,5 kg, 400 mm, comme indiqué dans le Tableau 2 de la CEI 60068-2-75:1997) de manière que trois impacts aient lieu et autant que possible le plus perpendiculairement à la longueur de la fixation.

Il convient que le premier impact ait lieu sur la fixation de conducteur de gauche, le second sur l'autre fixation de conducteur et le dernier sur le milieu de la préparation.

Au lieu de placer la préparation dans un local et d'effectuer l'essai $12\text{ s} \pm 2\text{ s}$ après l'en avoir retiré, il est permis de réaliser l'impact dans une chambre froide à une température de $-5\text{ °C} (\pm 1\text{ °C})$ sur des échantillons placés à cette température au moins 2 h avant. La conformité en chambre froide est suffisante.

Après les essais, les échantillons ne doivent pas présenter de craquelures ou de dommages similaires pour une vision normale ou corrigée sans grossissement et le conducteur reste maintenu par les fixations de conducteur.

Dimensions en millimètres



IEC 1802/01

Légende

- 1 pendule
- 2 support
- 3 hauteur de chute
- 4 échantillon
- 5 fixation de montage

Figure 4 – Appareil d'essai d'impact

6.5 Instructions d'installation

Le constructeur ou le fournisseur doit indiquer dans sa notice:

- la classification suivant l'Article 4;
- le diamètre maximal et minimal du conducteur;
- les matériaux de conducteur à employer;
- le type de surface où il est possible de l'installer;
- la méthode recommandée de montage, d'installation et de fixation sur la surface de montage;
- la charge latérale;
- le mouvement de charge axial.

La conformité est vérifiée par inspection.

6.6 Essai de marquage

Le marquage sur la fixation de conducteur doit se maintenir dans le temps et être lisible.

La conformité est vérifiée par inspection et par frottement avec la main pendant 15 s avec un morceau de tissu imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un morceau de tissu imbibé de white spirit.

Le marquage réalisé par moulage, pressage ou gravure n'est pas soumis à cet essai.

L'échantillon satisfait à l'essai si le marquage reste lisible.

NOTE Le marquage peut être réalisé par moulage, emboutissage, gravure, impression, autocollants, etc.

6.7 Construction

La surface de la fixation de conducteur ne doit pas présenter de bavure de moulage, d'emboutissage, gravage et autres défauts similaires pouvant endommager les conducteurs ou blesser l'installateur ou l'utilisateur.

La conformité est vérifiée par inspection visuelle et manuelle.

7 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Dans des conditions d'utilisation normale, les produits concernés par cette norme sont passifs en ce qui concerne les perturbations électromagnétiques (émission et immunité).

8 Structure et contenu du rapport d'essai

8.1 Généralités

Cet article a pour objet d'indiquer les exigences générales pour les rapports d'essais des laboratoires. Il est destiné à élaborer des procédures de rapport claires et complètes pour les laboratoires rédigeant les rapports d'essai.

Les résultats de chaque essai effectué par le laboratoire d'essai doivent être consignés de manière pertinente, claire, non ambiguë et objective, en concordance avec les instructions des méthodes d'essais. Les résultats doivent être consignés dans un rapport d'essai et doivent comprendre toutes les informations nécessaires pour l'interprétation de ces résultats d'essai et toutes les informations requises par la méthode d'essai employée.

Une attention particulière doit être accordée à la présentation du rapport, particulièrement pour la présentation des données afin d'en faciliter l'assimilation par le lecteur. Le format doit être spécialement conçu et adapté à chaque type d'essai, mais le sommaire doit être normalisé comme indiqué ci-après.

Le sommaire de chaque rapport doit au moins inclure les informations décrites de 8.2 à 8.10.

8.2 Identification

- 8.2.1** Un titre ou un sujet de rapport
- 8.2.2** Nom, adresse et numéro de téléphone du laboratoire d'essai
- 8.2.3** Nom, adresse et numéro de téléphone du laboratoire d'essai sous-traitant où les essais ont été menés si celui-ci est différent de la société désignée pour effectuer les essais
- 8.2.4** Numéro d'identification unique (ou numéro de série) du rapport d'essai
- 8.2.5** Nom et adresse du vendeur
- 8.2.6** Le rapport doit être paginé et le nombre total de page indiqué sur chacune des pages, y compris les Appendices et Annexes
- 8.2.7** Date de rédaction du rapport
- 8.2.8** Date(s) de réalisation de(s) essai(s)
- 8.2.9** Signature et titre, ou une identification similaire de la personne autorisée à signer pour le compte du laboratoire d'essai le contenu du rapport
- 8.2.10** Signature et titre de la personne ayant conduit les essais
- 8.2.11** Déclaration afin d'en éviter l'usage abusif

La déclaration suivante doit être incluse dans le rapport d'essai afin d'en éviter un usage abusif.

« Ce rapport d'essai de type ne peut être reproduit qu'intégralement, sauf avec l'accord écrit du laboratoire d'essai exécutant. Ce rapport d'essai de type couvre uniquement les échantillons soumis aux essais et ne prouve pas la qualité d'une production en série. »

8.3 Description de l'objet

- 8.3.1** Description de l'échantillon
- 8.3.2** Description des parties fonctionnelles et accessoires (vis, écrous, emballage, quantité, matériaux, etc.)
- 8.3.3** Méthode de fabrication (moulé, forgé à chaud, déformé à froid, emboutissage, moulage sous pression, etc.)
- 8.3.4** Description détaillée et identification non ambiguë de l'échantillon d'essai et/ou de la préparation d'essai
- 8.4 Caractéristiques et conditionnement de l'échantillon d'essai et/ou de la préparation d'essai**
 - 8.4.1** Procédure d'échantillonnage, si nécessaire
 - 8.4.2** Date de réception des échantillons d'essai

8.4.3 Photos, figures ou tout autre document graphique, si disponible

8.5 Conducteurs

8.5.1 Matériau du conducteur

8.5.2 Section nominale, dimension et forme. Il est recommandé d'indiquer également la section réelle

8.6 Normes et références

8.6.1 Identification de la norme d'essai employée et de sa date de publication

8.6.2 La référence à cette norme est seulement possible si l'ensemble des essais est réalisé et consigné dans le rapport sauf si les écarts sont clairement indiqués en 8.7.2

8.6.3 Tout autre documentation utile avec sa date de publication

8.7 Procédure d'essai

8.7.1 Description de la procédure d'essai

8.7.2 Justification de tout écart, ajout, ou exclusion depuis les normes de référence

8.7.3 Toute information utile pour un essai spécial tel que les conditions environnementales

8.7.4 Configuration de l'assemblage d'essai

8.7.5 Emplacement de la préparation dans l'espace d'essai et de mesures techniques

8.8 Description des équipements et appareils d'essai

Description des équipements utilisés pour chacun des essais effectués, par exemple générateurs, climatiseurs

8.9 Description des instruments de mesure

Caractéristique et date de calibration de tous les instruments utilisés pour le mesurage des valeurs spécifiées dans la norme, ohmmètre, mesureur de couple

8.10 Résultats et paramètres enregistrés

8.10.1 Les critères requis pour chaque essai défini par la norme

8.10.2 Les résultats observés ou mesurés des essais

8.10.3 Tous les résultats doivent être présentés sous forme de tableaux, graphiques, dessins, photographies ou tout autre document visuel approprié

8.10.4 Un état réussi /échec identifiant la partie des essais pour lesquels les échantillons ont échoué ainsi que la description du défaut constaté

Annexe A **(normative)**

Essai d'environnement pour les fixations de conducteur métalliques

A.1 Essai au brouillard salin

Le traitement au brouillard salin est réalisé tel que spécifié par la CEI 60068-2-52:1996 à l'exception des Articles 7, 10 et 11 qui ne sont pas applicables.

L'essai est réalisé avec la sévérité (2) (selon la définition donnée à l'Article 6 de la CEI 60068-2-52:1996).

NOTE Si la chambre de brouillard salin peut maintenir les conditions de température spécifiée en 9.3 de la CEI 60068-2-52:1996 et une humidité relative non inférieure à 90 % alors l'échantillon peut y séjourner pour la période de stockage en milieu humide.

A.2 Essai en atmosphère humide sulfureuse

Le traitement en atmosphère humide sulfureuse est réalisé tel que spécifié par l'ISO 6988:1985 avec sept cycles sous une concentration en oxyde de soufre de $(667 \pm 25)^{-6}$ (en volume) sauf pour les Articles 9 et 10 qui ne sont pas applicables.

Chaque cycle de durée de 24 h se compose d'une période de chauffage de 8 h à une température de $40\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ en atmosphère humide saturée suivie d'une période de 16 h de repos. Ensuite, l'atmosphère humide sulfureuse est remplacée.

NOTE Si la chambre d'essai peut maintenir les conditions de température spécifiées en 6.5.2 de l'ISO 6988:1985, alors l'échantillon peut y séjourner pour la période de repos.

A.3 Essai à l'atmosphère ammoniacale

Le traitement à l'atmosphère ammoniacale est réalisé tel que spécifié par l'ISO 6957:1988 en atmosphère modérée de pH égal à 10, sauf pour 8.4 et l'Article 9 qui ne sont pas applicables.

Annexe B (normative)

Essai environnemental pour les fixations de conducteur non métalliques – Résistance aux ultra-violets

B.1 Généralités

Pour les fixations de conducteur non métalliques, un jeu d'échantillons doit être soumis aux ultra-violets tel que spécifié dans les Articles B.2, B.3 ou B.4. Tous les jeux essayés sont considérés représentatifs de l'ensemble de la palette de couleur du matériau.

Les échantillons doivent être montés à l'intérieur du cylindre de l'appareil à lampes ultra-violet de telle manière que les échantillons ne soient pas en contact les uns avec les autres et que la surface de fixation des conducteurs soit perpendiculaire à la source lumineuse.

A l'issue de l'essai, il ne doit pas y avoir de signe de dégradation ou de craquelures visible.

B.2 L'Essai

Les échantillons doivent être exposés $(1\,000 \pm 1)$ h à un arc-Xénon, Méthode A, selon l'ISO 4892-2:2006. Une exposition continue à la lumière et une exposition intermittente aux projections d'eau doit être employée avec un cycle programmé de (120 ± 1) % min consistant en (102 ± 1) % min d'exposition à la lumière et en (18 ± 1) min d'exposition aux projections d'eau. L'appareillage doit fonctionner avec une lampe à arc xénon refroidie à l'eau, des filtres intérieurs et extérieurs en verre borosilicaté, un irradiant spectral de $0,35\text{ W}\times\text{m}^{-2}\times\text{nm}^{-1}$ à 340 nm et une température du niveau de noir de (65 ± 3) °C. La température de la chambre doit être de (45 ± 5) °C. L'humidité relative doit être de (50 ± 5) %.

B.3 Première alternative à B.2

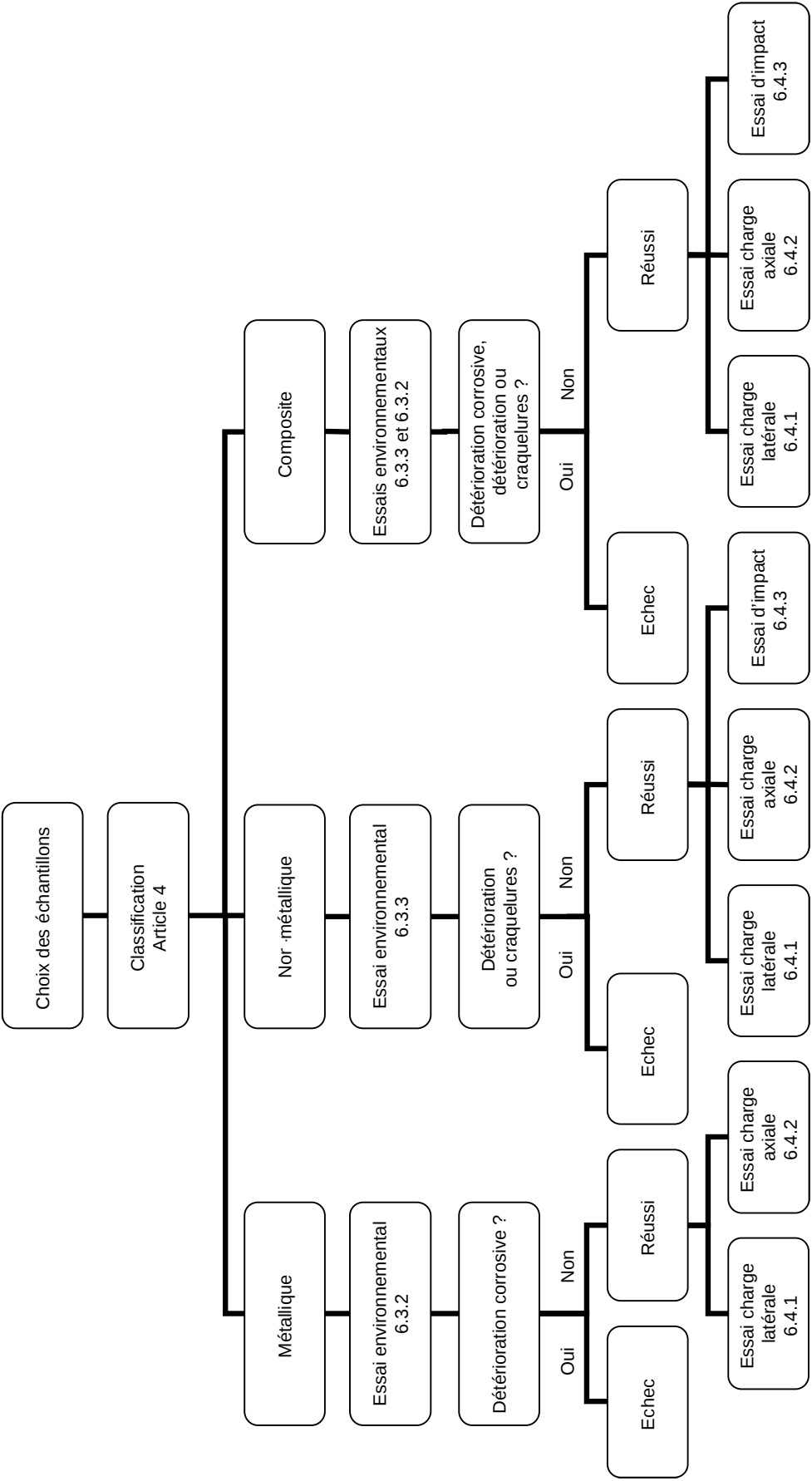
Les échantillons doivent être exposés pour (720 ± 1) h à une lampe à arc carbone de flamme nue, conformément à l'ISO 4892-4. Une exposition continue à la lumière et une exposition intermittente aux projections d'eau doit être employée avec un cycle programmé de (120 ± 1) % min consistant en (102 ± 1) % min d'exposition à la lumière et en 18 min d'exposition aux projections d'eau. L'appareillage doit fonctionner avec une lampe à arc carbone de flamme nue, des filtres intérieurs et extérieur de type 1 en verre borosilicaté, un irradiant spectral de $0,35\text{ W}\times\text{m}^{-2}\times\text{nm}^{-1}$ à 340 nm et une température du niveau de noir de (63 ± 3) °C. La température de la chambre doit être de (45 ± 5) °C, avec une humidité relative de (50 ± 5) %.

B.4 Seconde alternative à B.2

Les échantillons doivent être exposés, pour une énergie de rayonnement totale égale aux valeurs données à l'Article B.2, à des UV fluorescents conformément à l'ISO 4892-3:2006. Les conditions d'exposition doivent consister en une exposition continue à la lumière et une exposition intermittente aux projections d'eau, avec un cycle programmé de (360 ± 1) min d'exposition à la lumière et (60 ± 1) min d'exposition aux projections d'eau conformément au Tableau 4, Méthode A, cycle 3 de l'ISO 4892-3:1996.

Annexe C
(normative)

Organigramme d'essai



Bibliographie

CEI 62305-1:2006, *Protection contre la foudre – Partie 1: Généralités*²

² Une deuxième édition est en préparation.

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