

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Lightning protection system components (LPSC) –
Part 6: Requirements for lightning strike counters (LSC)**

**Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) –
Partie 6: Exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC)**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Lightning protection system components (LPSC) –
Part 6: Requirements for lightning strike counters (LSC)**

**Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) –
Partie 6: Exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.020; 91.120.40

ISBN 978-2-8322-5248-2

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Classification.....	9
5 Requirements.....	9
5.1 General.....	9
5.2 Documentation.....	9
5.3 Marking.....	9
5.4 Design.....	10
6 Tests.....	10
6.1 General test conditions	10
6.1.1 General	10
6.1.2 Impulse discharge current count for LSCs Type I.....	11
6.1.3 Nominal discharge current count for LSCs Type II	12
6.2 UV (Ultraviolet) light resistance.....	13
6.2.1 General	13
6.2.2 Pass criteria	13
6.3 Resistance tests to corrosion (for metallic parts).....	13
6.4 Mechanical tests	13
6.5 Index of protection confirmation (IP Code)	15
6.6 Electrical tests	15
6.6.1 General conditions for tests	15
6.6.2 Minimum discharge current counting test $I_{imp\ min}$	15
6.6.3 Threshold current test.....	16
6.6.4 Maximum current counting test	16
6.6.5 Performance verification test	17
6.6.6 Multi pulse test	17
6.7 Marking test.....	17
7 Electromagnetic compatibility (EMC)	18
7.1 Electromagnetic immunity	18
7.2 Electromagnetic emission	18
8 Structure and content of the test report.....	18
8.1 General.....	18
8.2 Report identification	18
8.3 Specimen description.....	19
8.4 Standards and references	19
8.5 Test procedure.....	19
8.6 Testing equipment description	19
8.7 Measuring instruments description.....	19
8.8 Results and parameters recorded	19
8.9 Statement of pass/fail	19
Annex A (normative) Resistance to ultraviolet light	20
A.1 General.....	20
A.2 Test.....	20

A.3 First alternative test to Clause A.2 20

A.4 Second alternative test to Clause A.2 20

Annex B (normative) Conditioning/ageing for LSCs 21

 B.1 General..... 21

 B.2 Salt mist test..... 21

 B.3 Humid sulphurous atmosphere test 21

 B.4 Ammonia atmosphere treatment..... 21

Annex C (normative) Flow chart for testing LSC..... 22

Bibliography..... 23

Figure 1 – Pendulum hammer test apparatus 14

Figure C.1 – Flow chart for testing of LSC 22

Table 1 – Preferred parameters for impulse discharge currents counted (I_{imp}) 12

Table 2 – Preferred parameters for nominal discharge currents counted (I_n) 12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM COMPONENTS (LPSC) –

Part 6: Requirements for lightning strike counters (LSC)

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 62561-6 has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2011. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) removal of previous classification and introduction of a simple division into Type I for impulses (direct lightning current detection) and Type II for lightning surge current detection, with appropriate testing for each type;
- b) modification and addition of terms and definitions;
- c) addition of a new Annex C (tests flow chart).

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

FDIS	Report on voting
81/575/FDIS	81/578/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 62561 series, published 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

INTRODUCTION

This part of IEC 62561 deals with the requirements and tests for lightning protection system components (LPSC) that may be used to determine the number of impulses or nominal currents on specific conductors associated with a lightning protection system (LPS) designed and implemented according to IEC 62305 series of standards.

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM COMPONENTS (LPSC) –

Part 6: Requirements for lightning strike counters (LSC)

1 Scope

This part of IEC 62561 specifies the requirements and tests for devices intended to count the number of lightning strikes based on the current flowing in a conductor. This conductor may be part of a lightning protection system (LPS) or connected to an SPD installation or other conductors, which are not intended to conduct a significant portion of lightning currents.

LSCs may also be suitable for use in hazardous atmospheres and there are therefore extra requirements necessary for the components to be installed in such conditions.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

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

3 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

lightning strike counter

LSC

device intended to count the number of lightning strikes based on current flowing in a conductor

3.2**lightning strike counter (Type I)**

LSC classified by its design to count impulse discharge currents

3.3**lightning surge counter (Type II)**

LSC classified by its design to count nominal discharge currents

3.4 I_{imp} **impulse discharge current**

crest value of an impulse current 10/350 through the LSC with specified charge transfer Q and specified energy W/R in the specified time

3.5 $I_{imp\ min}$ **minimum impulse discharge current counted**

minimum peak value of the impulse counting discharge current that the LSC will count

3.6 $I_{imp\ max}$ **maximum impulse discharge current counted**

maximum peak value of the impulse counting discharge current that the LSC will count and withstand

3.7 I_n **nominal discharge current counted**

crest value of a current through the LSC having a current wave shape of 8/20

3.8 $I_n\ min$ **minimum discharge current counted**

minimum peak value of the current that the LSC will count

3.9 $I_n\ max$ **maximum discharge current counted**

maximum peak value of the current that the LSC will count and withstand

3.10**degree of protection of enclosure****IP**

numerical classification according to IEC 60529, preceded by the symbol IP, applied to the enclosure of electrical apparatus to provide:

- protection of persons against contact with, or approach to, live parts and against contact with moving parts (other than smooth rotating shafts and the like) inside the enclosure,
- protection of the electrical apparatus against ingress of solid foreign objects, and
- protection of the electrical apparatus against harmful ingress of water where indicated by the classification.

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-04-02]

3.11**point of strike**

point where a lightning flash strikes the earth, or protruding structure

Note 1 to entry: A lightning flash may have more than one point of strike.

3.12 strike

all strokes from a single lightning flash that attach to a point of strike on a structure

4 Classification

LSCs are classified by type:

- lightning strike counter (Type I) as defined in 3.2;
- lightning surge counter (Type II) as defined in 3.3.

LSCs are also classified by location:

- indoor LSCs are intended for use in enclosures and/or inside buildings or shelters;
- outdoor LSCs are intended for use without enclosures and outside of buildings or shelters.

The IP codes defined in IEC 60529 are particularly relevant to the intended location of an LSC but may not be applicable to an LSC integral with an SPD.

NOTE LSCs installed in outdoor enclosures or shelters are suitable for indoor use.

5 Requirements

5.1 General

The LSC shall be designed in such a way that in normal use its performance is reliable and without danger to persons and the surrounding.

The choice of a material depends on its ability to match the particular application requirements.

5.2 Documentation

The manufacturer or supplier of the LSC shall provide adequate information in their literature to ensure that the installer can select and install the counter in a suitable and safe manner.

The ranges for operating temperature, humidity and altitude shall be declared by the manufacturer.

The following information shall also be provided (as applicable):

$$I_{\text{imp min}}; I_{\text{imp max}}; I_{\text{imp}}; I_{\text{n}}; I_{\text{n min}}; I_{\text{n max}};$$

Compliance is checked by inspection.

5.3 Marking

All products complying with this document shall be marked at least with the following:

- a) the name of the manufacturer or his trademark;
- b) the reference of the type or the serial number;
- c) the classification;
- d) $I_{\text{imp min}}; I_{\text{imp max}}; I_{\text{imp}}; I_{\text{n}}; I_{\text{n min}}; I_{\text{n max}};$
- e) the degree of protection (IP);
- f) conformity to this document.

If the device is small and sufficient space is not available for all the markings to appear, the indications cited in a) and b) above shall at least be reproduced on the apparatus and still visible after installation. The indications cited in c), d) e) and f) can be given on the packaging and/or in the installation data sheet (documentation) and/or the catalogue of the manufacturer.

Compliance is checked in accordance with 6.7.

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

5.4 Design

The lightning strike counter shall be designed to carry out its function of counting the number of lightning strikes causing a current to flow in a conductor.

These devices shall detect and record lightning strikes regardless of the polarity of the current.

LSCs intended to be used outdoors shall be able to withstand environmental conditions including temperature, dust and humidity. The minimum degree of protection is IP 43 obtained by itself or in combination with a box in accordance with IEC 60529.

The manufacturer shall provide information regarding the range of environmental operating conditions, such as temperature, altitude and humidity which the strike counter is designed to operate within.

LSCs shall be capable of counting and withstanding specified currents without unacceptable changes in their characteristics.

Compliance is checked in accordance with 6.6.2, 6.6.3, 6.6.4 and 6.6.5.

The size of the characters in the display, if any, shall allow a normal reading of the number of lightning strikes recorded, when it is installed in accordance with the instructions of the manufacturer.

Compliance is checked by visual inspection.

The fixing system of the LSC should not apply an unacceptable stress or damage to the conductor.

Compliance is checked by visual inspection.

Their material shall be compatible with that of the conductor (galvanic coupling).

6 Tests

6.1 General test conditions

6.1.1 General

The tests in accordance with this document are type tests.

Unless otherwise specified, tests are carried out with the specimens assembled and installed as in normal use according to the manufacturer's or supplier's instructions.

All tests are carried out on new specimens.

Unless otherwise specified, three specimens are subjected to the tests and the requirements are satisfied if all the tests are met. If only one of the specimens does not satisfy a test due to an assembly or 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 carried out in the required sequence on another full set of specimens, all of which shall comply with the requirements.

NOTE 1 One set of three specimens can be used for more than one test, subjected to agreement by the manufacturer.

NOTE 2 The applicant, can also submit an additional set of specimens which can be used should one specimen fail. The testing laboratory will then, without further request, test the additional set of specimens and will reject the set only if a further failure occurs. If the additional set of specimens is not submitted at the same time, the failure of one specimen will entail rejection.

The LSC submitted for testing shall be identified by means of the following elements:

- marks and indications specified in 4.3;
- installation instructions with reference and date.

The LSC shall be mounted in accordance with the instructions specified by the manufacturer in his installation instructions.

Unless otherwise specified, the tests are carried out at an ambient temperature ranging between 5 °C and 35 °C and shall not vary during the duration of the test by more than 3 °C. The LSC shall be protected from excessive heating or excessive external cooling.

See Annex C for a flowchart for testing LSCs.

6.1.2 Impulse discharge current count for LSCs Type I

The impulse discharge current passing through the device under test is defined by the crest value I_{imp} , the charge Q and the specific energy W/R . The impulse current shall show no polarity reversal and shall reach I_{imp} within 50 μ s.

The transfer of the charge Q shall occur within 5 ms and the specific energy W/R shall be dissipated within 5 ms.

The impulse duration shall not exceed 5 ms.

Table 1 gives values of Q (As) and W/R (kJ/ Ω) for example values of I_{imp} (kA).

The relationships between I_{imp} , Q and W/R are as follows:

$$Q = I_{imp} \times a$$

where $a = 5 \times 10^{-4}$ s

$$W/R = I_{imp}^2 \times b$$

where $b = 2,5 \times 10^{-4}$ s

Table 1 – Preferred parameters for impulse discharge currents counted (I_{imp})

I_{imp} (peak value) within 50 μ s kA	Q within 5 ms As	W/R within 5 ms kJ/ Ω
100	50	2500
50	25	625
25	12,5	156
10	5	25
5	2,5	6,25
2	1	1
1	0,5	0,25

NOTE One of the possible test impulses which meet the above parameters is the 10/350 wave shape proposed in IEC 62305-1.

The following tolerances shall apply:

I_{imp} +10 %;
 -10 %;

Q +20 %;
 -10 %;

W/R +45 %.
 -10 %.

6.1.3 Nominal discharge current count for LSCs Type II

The nominal discharge current passing through the device under test is defined by the crest value I_n (see Table 2).

Table 2 – Preferred parameters for nominal discharge currents counted (I_n)

I_n (8/20) kA (peak values)
100
80
60
40
20
1
0,5

The tolerances on the current wave shape passing through the device under test are as follows:

peak value ± 10 %;

front time ± 20 %;

time to half value ± 20 %.

A small overshoot or oscillation is tolerated provided that the amplitude of any oscillation is not more than 5 % of the crest value. Any polarity reversal after the current has fallen to zero shall not be more than 30 % of the crest value.

NOTE The test impulse that meets the above parameters is the 8/20 wave shape proposed in IEC 62475.

6.2 UV (Ultraviolet) light resistance

6.2.1 General

This test is necessary for LSCs designed to be installed outdoors or in specific environments.

Non-metallic LSC housings for outdoor application shall withstand UV effects.

One set of three new specimens shall be assembled and mounted rigidly on an insulating plate (e.g. brick, polytetrafluoroethylene [PTFE]) in accordance with the manufacturer's installation instructions.

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

6.2.2 Pass criteria

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.

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

6.3 Resistance tests to corrosion (for metallic parts)

This test is necessary for LSCs having metallic housing or parts designed to be installed outdoors or in specific environments.

The specimens used and compliant with the test in 6.2 shall be subjected to corrosion tests as per Annex B.

The specimens shall be subjected to an additional ammonia atmosphere treatment for those made of copper alloy with a copper content less than 80 % as specified in Clause B.4.

The manufacturer or supplier shall provide proof of the copper content of any part of the assembly made from a copper alloy.

After the parts have been dried during 10 min in a drying oven at a temperature of $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, they shall not present any trace of rust on surfaces.

Traces of rust on the edges or a yellowish stain removed by rubbing are not taken into account. White rust is not considered as corrosive deterioration.

6.4 Mechanical tests

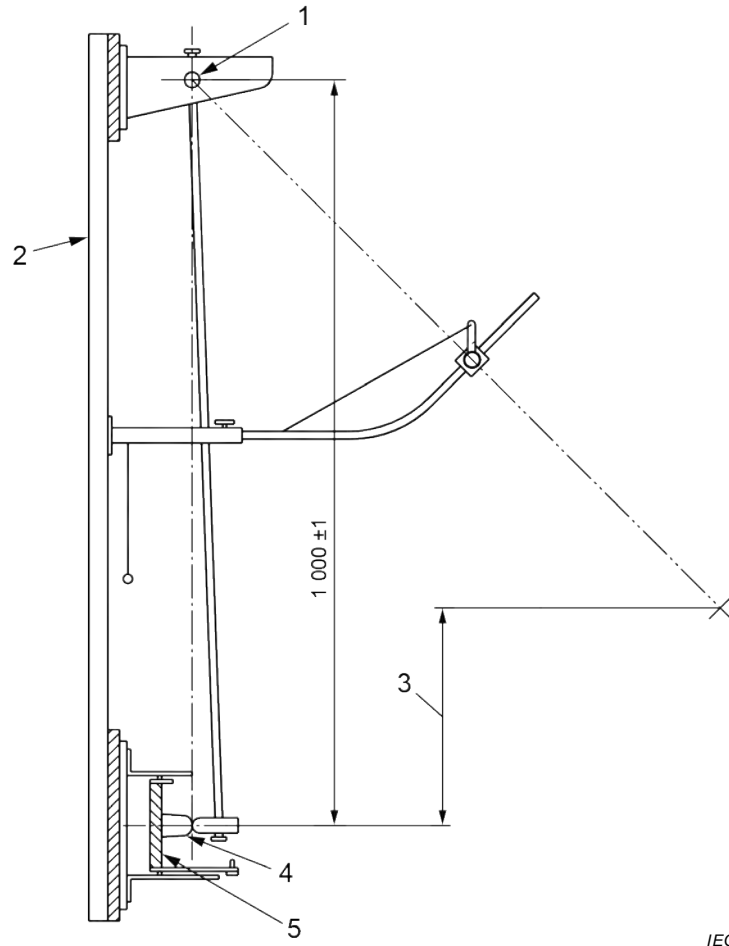
All specimens complying with 6.2 and 6.3 shall be stressed three times by a mechanical test.

All specimens are subjected to a mechanical test by applying mechanical impacts.

The impacts are carried out on the LSC's accessible parts which in use may be mechanically stressed accidentally.

The specimens are assembled under their normal operating conditions specified in the manufacturer's documentation.

The LSC is mounted on a pendulum hammer test apparatus according to IEC 60068-2-75:1997, Clause 4 as shown in Figure 1. The striking element material shall be polyamide as per IEC 60068-2-75:1997, Table 1 and its mass shall be 200 g as per IEC 60068-2-75:1997, Table 2.



Key

- 1 pendulum
- 2 frame
- 3 height of fall
- 4 arrangement of specimens
- 5 mounting fixture

Figure 1 – Pendulum hammer test apparatus

The hammer shall fall from a height of 200 mm so that one impact on each side is applied, as far as possible perpendicular to the length of the arrangement. The drop height is the vertical distance between the position of the point of control, when the pendulum is released, and the position of this point at the time of the impact.

The point of control as per IEC 60068-2-75:1997 is located on the surface of the striking part where the line passing by the point of intersection of the axes of the steel tube of the pendulum and the part of striking, perpendicular to the plane crossing the two axes, comes into contact with the surface.

The impacts are not applied to the display window or to the connectors.

NOTE In theory, the centre of gravity of the striking part will be the point of control but, in practice, as it is difficult to determine the centre of gravity, the point of control has been chosen as described above.

Pass criteria

After the test, the LSC shall show no cracks or similar damage visible to normal or corrected vision without magnification and shall not present damage which can potentially affect its later use.

After the test, the LSC shall not have increased nor decreased the count value in the display (especially for electromechanical LSCs).

6.5 Index of protection confirmation (IP Code)

IP confirmation shall be performed in accordance with IEC 60529, on the used specimens and in compliance with the test of 6.4.

The specimens shall be in compliance with IEC 60529 requirements.

6.6 Electrical tests

6.6.1 General conditions for tests

After the test of 6.5, each specimen shall be tested with the following electrical tests.

LSCs classified with Type I and Type II according to 5.2 shall be tested with its listed impulse discharge currents and nominal discharge currents.

6.6.2 Minimum discharge current counting test $I_{imp\ min}$

6.6.2.1 LSCs Type I

For an LSC Type I, an impulse discharge current 10/350 with a peak value equal to $I_{imp\ min}$ is applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

The specimens have passed, if the counter of the LSC is incremented by two.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.2.2 LSCs Type II

For an LSC Type II, a nominal discharge current 8/20 with a peak value equal to $I_n\ min$ is applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

The specimens have passed, if the counter of the LSC is incremented by two.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.2.3 LSCs Type I and Type II

For an LSC classified as Type I and Type II, the corresponding impulse discharge currents $I_{imp\ min\ 10/350}$ and the corresponding nominal discharge currents $I_{n\ min\ 8/20}$ are applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

LSCs classified as Type I and Type II specimens have passed the test, if the counter of LSCs is incremented by four.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.3 Threshold current test

6.6.3.1 LSCs Type I

For an LSC Type I, an impulse discharge current with a peak value equal to $0,5 I_{imp\ min\ 10/350}$ is applied with positive polarity and with negative polarity.

Pass criteria

The test is passed, if the counter of the LSC is not incremented.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.3.2 LSCs Type II

For an LSC Type II, a nominal discharge current with a peak value equal to $0,5 I_{n\ min\ 8/20}$ is applied with positive polarity and with negative polarity.

Pass criteria

The test is passed, if the counter of the LSC is not incremented.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.3.3 LSCs Type I and Type II

For an LSC classified as Type I and Type II, the corresponding impulse discharge current $0,5 I_{imp\ min\ 10/350}$ and the corresponding nominal discharge current $0,5 I_{n\ min\ 8/20}$ are applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

The test is passed, if the counter of the LSC is not incremented.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.4 Maximum current counting test

6.6.4.1 LSCs Type I

For an LSC Type I, three impulse discharge currents with a peak value equal to $I_{imp\ max\ 10/350}$ is applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

The specimens have passed, if the counter of the LSC is incremented by six.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.4.2 LSCs Type II

For an LSC Type II, three nominal discharge currents with a peak value equal to $I_{n \max} 8/20$ is applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

The specimens have passed, if the counter of the LSC is incremented by six.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.4.3 LSCs Type I and Type II

For an LSC classified as Type I and Type II, the corresponding impulse discharge currents $I_{\text{imp max}} 10/350$ and the corresponding nominal discharge currents $I_{n \max} 8/20$ are applied with positive and negative polarity.

Pass criteria

LSCs classified as Type I and Type II specimens have passed the test, if the counter of LSCs is incremented by twelve.

No visible damage shall occur during the tests. There shall be no opening or degradation of the parts carrying the current or the housing of the LSC.

6.6.5 Performance verification test

This test shall be performed after the maximum current counting test of 6.6.4

For this purpose, the test described in 6.6.2 shall be repeated once.

6.6.6 Multi pulse test

Under consideration.

6.7 Marking test

All three specimens used and complying with tests described in 6.6 shall be subjected to the marking test.

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

The marking is checked by inspection and by rubbing it 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.

After the test, the marking shall be legible. Marking shall allow the identification of the LSC. It should not be possible to easily remove the labels and for those to retract.

7 Electromagnetic compatibility (EMC)

7.1 Electromagnetic immunity

LSCs containing electronic circuits have to fulfil the requirements of IEC 61000-6-2.

7.2 Electromagnetic emission

LSCs have to fulfil the requirements of IEC 61000-6-4.

8 Structure and content of the test report

8.1 General

The purpose of this clause is to provide general requirements for 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 laboratory shall be reported accurately, clearly, unambiguously and objectively, in accordance with any instructions in the test methods. The results shall be given 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 according to 8.2 to 8.9.

8.2 Report identification

The following information shall be included¹:

- a) a title or subject of the report;
- b) name, address and telephone number of the test laboratory;
- c) name, address and telephone number of the sub-testing laboratory where the test was carried out, if different from the company which has been assigned to perform the test;
- d) unique identification number (or serial number) of the test report;
- e) name and address of the vendor;
- f) report shall be paginated and the total number of pages indicated on each page, including appendices or annexes;
- g) date of issue of the report;
- h) date(s) test(s) was (were) performed;
- i) signature and title, or an equivalent identification of the person(s) authorized to sign by the testing laboratory for the content of the report;
- j) signature and title of person(s) conducting the test.

¹ It is suggested to insert in the test report a specific declaration to avoid its misuse. A declaration example is: "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

- a) Sample description.
- b) Detailed description and unambiguous identification of the test sample and/or test assembly.
- c) Characterization and condition of the test sample and/or test assembly.
- d) Sampling procedure, where relevant.
- e) Date of receipt of test samples.
- f) Photographs, drawings or any other visual documentation, if available.

8.4 Standards and references

- a) Identification of the test standard used and the date of issue of the standard.
- b) Other relevant documentation with the documentation date.

8.5 Test procedure

- a) Description of the test procedure.
- b) Justification for any deviations from, additions to or exclusions from the referenced standard.
- c) Any other information relevant to a specific test such as environmental conditions.
- d) Configuration of testing assembly and measuring set up.
- e) Location of the arrangement in the testing area and measuring techniques.

8.6 Testing equipment description

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

8.7 Measuring instruments description

Characteristics and calibration dates of all instruments used for measuring the values specified in this document, e.g. meters.

8.8 Results and parameters recorded

The measured, observed or derived results shall be clearly identified at least for:

- a) impulse discharge current (10/350);
- b) peak value I_{imp} ;
- c) charge Q ;
- d) specific energy W/R ;
- e) nominal discharge current (8/20);
- f) peak value;
- g) front time;
- h) time to half value;
- i) current reversal.

The above shall be presented by means of tables, graphs, drawings, photographs or other documentation of visual observations as appropriate.

8.9 Statement of pass/fail

A statement of pass/fail is necessary, identifying the part of the test for which the specimen has failed and also a description of the failure.

Annex A (normative)

Resistance to ultraviolet light

A.1 General

For non-metallic LSC housings, one sample shall be subjected to ultraviolet light conditioning specified in Clauses A.2, A.3 or A.4. The tested sample is considered representative of the material's entire colour range.

The sample shall be mounted on the inside of the cylinder in the ultraviolet light apparatus and shall be positioned in such a way that the fixation surface for the rod is perpendicular to the light source.

Passing criteria: after the test, there shall be no sign of disintegration nor shall there be any crack visible to normal or corrected vision.

A.2 Test

The specimens shall be exposed for $(1\ 000 \pm 1)$ h to a xenon-arc, Method A, in accordance with ISO 4892-2. 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) %.

A.3 First alternative test to Clause A.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 a 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 (65 ± 3) °C. The temperature of the chamber shall be (45 ± 5) °C with a relative humidity of (50 ± 5) %.

A.4 Second alternative test to Clause A.2

The specimens shall be exposed to total irradiation energy equal to the values given in Clause B.2, to fluorescent UV in accordance with ISO 4892-3. 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 ISO 4892-3:2016, Table 4, Method A, cycle 3.

Annex B (normative)

Conditioning/ageing for LSCs

B.1 General

The conditioning/ageing test consists of a salt mist treatment as specified in Clause B.2 followed by a humid sulphurous atmosphere treatment as specified in Clause B.3 and an additional ammonia atmosphere treatment for specimens where any component part is made of copper alloy with a copper content less than 80 %, as specified in Clause B.4.

The manufacturer or supplier shall provide proof of the copper content of any part of the assembly made from a copper alloy.

B.2 Salt mist test

The salt mist test shall be in accordance with IEC 60068-2-52:1996, except for Clauses 7, 10 and 11 which are not applicable. The test is carried out using severity (2).

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

B.3 Humid sulphurous atmosphere test

The humid sulphurous atmosphere treatment shall be in accordance with ISO 6988:1985 with seven cycles with a volume concentration of sulphur dioxide of $667 \times 10^{-6} \pm 25 \times 10^{-6}$, except for Clauses 9 and 10, which are not applicable.

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

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

B.4 Ammonia atmosphere treatment

The ammonia atmosphere treatment shall be in accordance with ISO 6957:1988 for a moderate atmosphere with the pH value 10, except for 8.4 and Clause 9, which are not applicable.

Annex C (normative) Flow chart for testing LSC

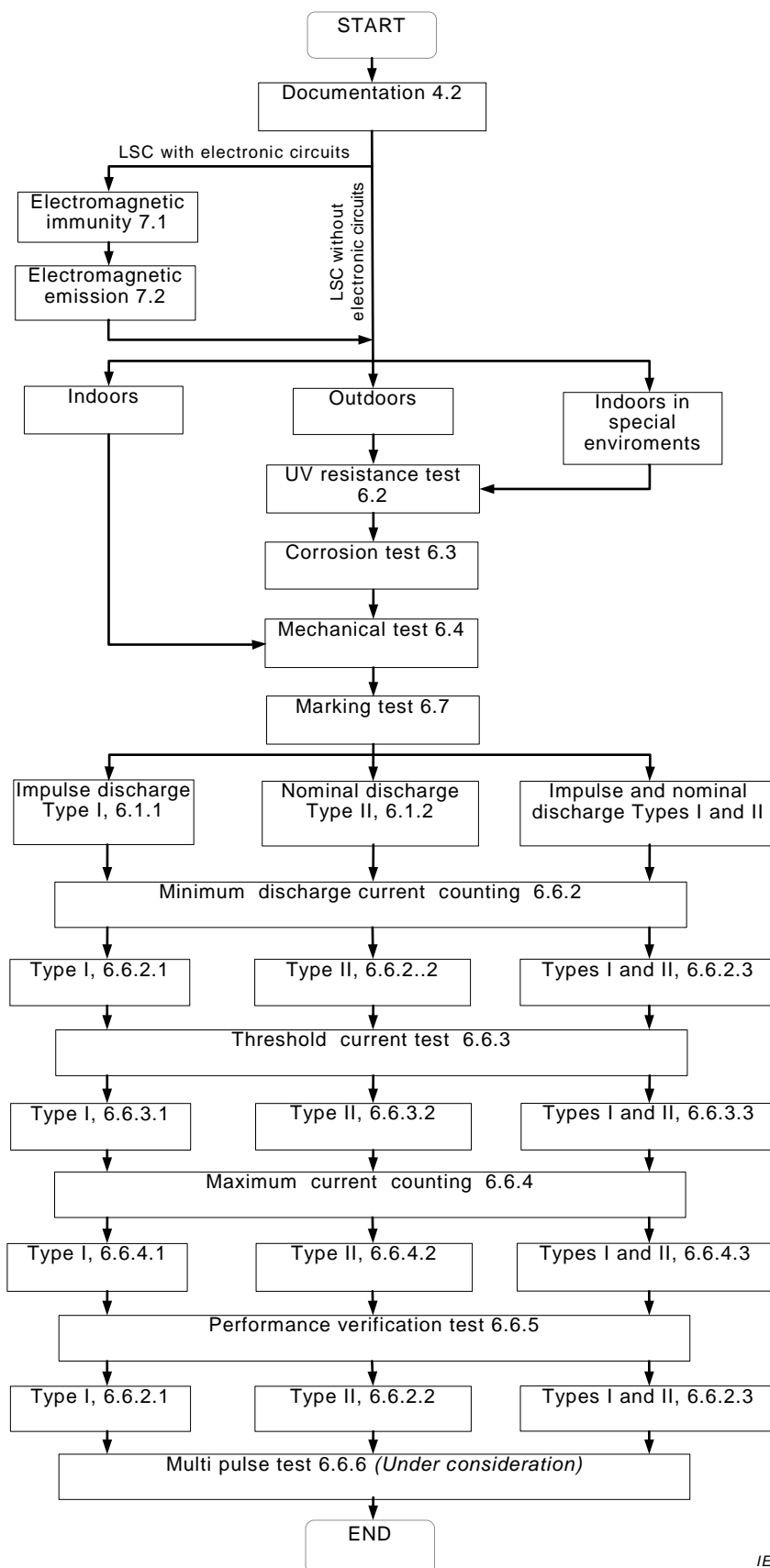


Figure C.1 – Flow chart for testing of LSC

Bibliography

IEC 60050-426:2008, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 426: Equipment for explosive atmospheres* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments*

IEC 61180-1, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements²*

IEC 62305-1:2010, *Protection against lightning – Part 1: General principles*

IEC 62475, *High-current test techniques – Definitions and requirements for test currents and measuring systems*

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

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

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

ASTM D 785-65, *Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials*

² Withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Termes et définitions	29
4 Classification	31
5 Exigences.....	31
5.1 Généralités	31
5.2 Documentation.....	31
5.3 Marquage	32
5.4 Conception	32
6 Essais	33
6.1 Conditions générales d'essais.....	33
6.1.1 Généralités.....	33
6.1.2 Comptage du courant de décharge de choc pour les LSC de type I	33
6.1.3 Comptage du courant de décharge nominal pour les LSC de type II	34
6.2 Résistance aux ultraviolets (UV)	35
6.2.1 Généralités.....	35
6.2.2 Critères d'acceptation	35
6.3 Essais de résistance à la corrosion (pour les parties métalliques)	35
6.4 Essais mécaniques	36
6.5 Confirmation de l'indice de protection (Code IP)	38
6.6 Essais électriques.....	38
6.6.1 Conditions générales d'essai	38
6.6.2 Essai de comptage du courant de décharge minimal $I_{imp\ min}$	38
6.6.3 Essai de courant de seuil.....	39
6.6.4 Essai de comptage du courant maximal.....	40
6.6.5 Essai de vérification des performances.....	40
6.6.6 Essai à impulsions multiples.....	41
6.7 Essai de marquage	41
7 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	41
7.1 Immunité électromagnétique	41
7.2 Emission électromagnétique	41
8 Structure et contenu du rapport d'essai	41
8.1 Généralités	41
8.2 Identification du rapport	42
8.3 Description de l'éprouvette.....	42
8.4 Normes et références.....	42
8.5 Procédure d'essai	42
8.6 Description des équipements d'essai	42
8.7 Description des instruments de mesure.....	43
8.8 Résultats et paramètres enregistrés.....	43
8.9 Déclaration d'acceptation/de refus	43
Annexe A (normative) Résistance aux rayonnements ultraviolets.....	44
A.1 Généralités	44

A.2	Essai	44
A.3	Premier essai de substitution à l'Article A.2	44
A.4	Second essai de substitution à l'Article A.2	44
Annexe B (normative) Conditionnement/vieillessement pour les LSC		45
B.1	Généralités	45
B.2	Essai au brouillard salin	45
B.3	Essai en atmosphère humide sulfureuse	45
B.4	Traitement en atmosphère ammoniacale	45
Annexe C (normative) Logigramme des essais pour les LSC		46
Bibliographie.....		47
Figure 1 – Appareillage d'essai au marteau pendulaire		37
Figure C.1 – Logigramme des essais pour les LSC		46
Tableau 1 – Paramètres préférentiels pour les courants de décharge de choc comptés (I_{imp}).....		34
Tableau 2 – Paramètres préférentiels pour les courants de décharge nominaux comptés (I_{η})		35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPOSANTS DES SYSTÈMES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (CSPF) –

Partie 6: Exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62561-6 a été établie par le comité d'études 81 de l'IEC: Protection contre la foudre.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2011. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) retrait des classifications précédentes et introduction d'une division simple entre les LSC de type I pour la détection des impulsions (détection du courant de foudre direct) et les LSC de type II pour la détection des chocs de foudre, avec des essais appropriés pour chaque type;

- b) modification et ajout de termes et définitions;
- c) ajout d'une nouvelle Annexe C (logigramme des essais).

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

FDIS	Rapport de vote
81/575/FDIS	81/578/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.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62561, publiée sous le titre général *Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 62561 traite des exigences et des essais pour les composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) pouvant être utilisés pour déterminer le nombre de chocs ou de courants nominaux sur des conducteurs spécifiques associés à un système de protection contre la foudre (SPF) conçu et mis en œuvre conformément à la série de normes IEC 62305.

COMPOSANTS DES SYSTÈMES DE PROTECTION CONTRE LA Foudre (CSPF) –

Partie 6: Exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62561 spécifie les exigences et les essais à appliquer aux dispositifs destinés à compter le nombre de coups de foudre conduits à travers un conducteur. Ce conducteur peut faire partie d'un système de protection contre la foudre (SPF) ou être relié à une installation de parafoudre ou à d'autres conducteurs qui ne sont pas destinés à conduire une partie significative des courants de foudre.

Les compteurs de coups de foudre (LSC) peuvent aussi être employés dans des atmosphères dangereuses; des exigences supplémentaires sont donc nécessaires pour installer les composants dans de telles conditions.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

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

IEC 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais au marteau*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques – Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

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

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

compteur de coups de foudre

LSC

dispositif destiné à compter le nombre de coups de foudre conduits à travers un conducteur

Note 1 à l'article: L'abréviation "LSC" est dérivée du terme anglais correspondant "lightning strike counter".

3.2**compteur de coups de foudre (type I)**

LSC classé selon sa conception destinée à compter les courants de décharge de choc

3.3**compteur de chocs de foudre (type II)**

LSC classé selon sa conception destinée à compter les courants de décharge nominaux

3.4 I_{imp} **courant de décharge de choc**

valeur de crête d'un courant de choc de forme d'onde 10/350 circulant dans le LSC avec un transfert de la charge spécifique Q et une énergie spécifique W/R pendant la durée spécifiée

3.5 $I_{imp\ min}$ **courant de décharge de choc minimal compté**

valeur de crête minimale du courant de décharge de comptage de choc que le SLC compte

3.6 $I_{imp\ max}$ **courant de décharge de choc maximal compté**

valeur de crête maximale du courant de décharge de comptage de choc que le SLC compte et à laquelle il résiste

3.7 I_n **courant de décharge nominal compté**

valeur de crête d'un courant circulant dans le LSC et présentant une forme d'onde de 8/20

3.8 $I_n\ min$ **courant de décharge minimal compté**

valeur de crête minimale du courant que le SLC compte

3.9 $I_n\ max$ **courant de décharge maximal compté**

valeur de crête maximale du courant que le SLC compte et à laquelle il résiste

3.10**degré de protection de l'enveloppe****IP**

classification numérique selon l'IEC 60529, précédée du symbole IP, appliquée à une enveloppe de matériel électrique pour apporter:

- une protection des personnes contre tout contact ou proximité avec des parties actives et contre tout contact avec une pièce mobile (autre que les roulements en faible rotation) à l'intérieur d'une enveloppe
- une protection du matériel électrique contre la pénétration de corps solides étrangers, et
- selon l'indication donnée par la classification, une protection du matériel électrique contre la pénétration dangereuse de l'eau.

[SOURCE: IEC 60050-426:2008, 426-04-02]

3.11

point d'impact

point où un coup de foudre frappe la terre ou un objet saillant

Note 1 à l'article: Un coup de foudre peut avoir plusieurs points d'impact.

3.12

coup de foudre

tous les impacts dus à un éclair unique et qui se connectent à un point d'impact sur une structure

4 Classification

Les LSC sont classés selon leur type:

- compteur de coups de foudre (type I) défini en 3.2;
- compteur de chocs de foudre (type II) défini en 3.3.

Les LSC sont également classés selon leur emplacement:

- les LSC intérieurs sont destinés à être utilisés dans des enveloppes et/ou à l'intérieur de bâtiments ou d'abris;
- les LSC extérieurs sont destinés à être utilisés sans enveloppe et à l'extérieur de tout bâtiment ou abri.

Les codes IP définis dans l'IEC 60529 présentent une pertinence toute particulière quant à l'emplacement prévu d'un LSC, mais peuvent ne pas être applicables à un LSC intégral avec SPD.

NOTE Les LSC installés à l'extérieur dans des enveloppes ou des abris conviennent à une utilisation en intérieur.

5 Exigences

5.1 Généralités

Les LSC doivent être conçus de manière à ce que leur efficacité en usage normal soit fiable et sans danger pour les personnes et leur entourage.

Le choix d'un matériau dépend de sa capacité à satisfaire aux exigences d'applications particulières.

5.2 Documentation

Le fabricant ou le fournisseur du LSC doit fournir les informations adéquates dans la notice, afin de s'assurer que l'installateur puisse choisir et installer le compteur de manière sûre et appropriée.

Les plages de température, d'humidité et d'altitude de fonctionnement doivent être déclarées par le fabricant.

Les informations suivantes doivent également être fournies (le cas échéant):

$$I_{\text{imp min}}; I_{\text{imp max}}; I_{\text{imp}}; I_n; I_n \text{ min}; I_n \text{ max}.$$

La conformité est vérifiée par inspection.

5.3 Marquage

Tous les produits conformes au présent document doivent porter le marquage minimal suivant:

- a) le nom du fabricant ou sa marque commerciale;
- b) la référence de type ou le numéro de série;
- c) la classification;
- d) $I_{imp\ min}$; $I_{imp\ max}$; I_{imp} ; I_n ; $I_n\ min$; $I_n\ max$;
- e) le degré de protection (IP);
- f) la conformité au présent document.

Si le dispositif est de faibles dimensions et si la place disponible n'est pas suffisante pour que tous les marquages soient visibles, les indications des points a) et b) ci-dessus doivent au moins être reproduites sur le matériel et toujours visibles après l'installation de ce dernier. Les indications citées en c), d) et e) peuvent être données sur l'emballage et/ou dans les instructions d'installation (la documentation) et/ou le catalogue du fabricant.

La conformité est vérifiée conformément à 6.7.

NOTE Le marquage peut être réalisé par exemple par moulage, emboutissage, gravure, impression d'étiquettes adhésives ou décalcomanies.

5.4 Conception

Les compteurs de coups de foudre doivent être conçus de telle manière qu'ils remplissent leur fonction de comptage du nombre de coups de foudre provoquant le passage du courant à travers un conducteur.

Ces dispositifs doivent détecter et comptabiliser les coups de foudre, quelle que soit la polarité du courant.

Les LSC destinés à être utilisés à l'extérieur doivent pouvoir résister aux conditions environnementales, y compris la température, la poussière et l'humidité. Le degré de protection minimal est IP 43, obtenu par le dispositif lui-même ou en combinaison avec un coffret, conformément à l'IEC 60529.

Le fabricant doit fournir les informations relatives à l'éventail de conditions environnementales de fonctionnement dans lesquelles le compteur est conçu pour fonctionner, telles que la température, l'altitude et l'humidité.

Les LSC doivent pouvoir compter les courants spécifiés et leur résister sans subir de variation inacceptable de leurs caractéristiques.

La conformité est vérifiée selon 6.6.2, 6.6.3, 6.6.4 et 6.6.5.

La taille des caractères à l'écran, le cas échéant, doit permettre une lecture normale du nombre de coups de foudre enregistrés, lorsqu'il est installé selon les instructions du fabricant.

La conformité est vérifiée par inspection visuelle.

Il convient que le système de fixation du LSC n'applique pas de contrainte ou de dommage inacceptable pour le conducteur.

La conformité est vérifiée par inspection visuelle.

Son matériau doit être compatible avec celui du conducteur (couplage électrochimique).

6 Essais

6.1 Conditions générales d'essais

6.1.1 Généralités

Les essais prévus dans le présent document sont des essais de type.

Sauf spécification contraire, les essais sont réalisés avec des échantillons assemblés et installés comme en usage normal, en accord avec les instructions du fabricant ou du fournisseur.

Tous les essais sont effectués sur des éprouvettes neuves.

Sauf spécification contraire, les essais sont réalisés sur trois échantillons, et les exigences sont satisfaites si tous les essais sont réalisés avec succès. Si un seul des échantillons ne satisfait pas à un essai à cause d'un défaut d'assemblage ou de fabrication, cet essai et tout autre essai préalable qui auraient pu influencer les résultats de l'essai doivent être répétés, et les essais qui suivent doivent être effectués dans l'ordre exigé sur un autre lot complet d'échantillons, qui doivent tous satisfaire aux exigences.

NOTE 1 Un lot de trois échantillons peut être utilisé pour plus d'un essai, selon l'accord du fabricant.

NOTE 2 En cas de défaillance d'un échantillon, le demandeur peut également soumettre à l'essai un lot supplémentaire d'échantillons pouvant être utilisé. Le laboratoire d'essais soumettra alors aux essais, sans demande complémentaire, le lot supplémentaire d'échantillons, et ne refusera le lot que si une nouvelle défaillance se présente. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas soumis au même moment, une défaillance sur un échantillon entraînera un refus.

Les LSC soumis aux essais doivent être identifiés par les éléments suivants:

- marquages et indications spécifiés en 4.3;
- instructions d'installation avec référence et date.

Les LSC doivent être montés conformément aux instructions spécifiées par le fabricant dans la notice d'installation.

Sauf spécification contraire, les essais sont effectués à une température ambiante comprise entre 5 °C et 35 °C, et les écarts ne doivent pas varier de plus de 3 °C lors de l'essai. Les LSC doivent être protégés des échauffements ou d'un refroidissement externe excessif.

Voir l'Annexe C pour un logigramme des essais pour les LSC.

6.1.2 Comptage du courant de décharge de choc pour les LSC de type I

Le courant de décharge de choc passant par le dispositif à l'essai est défini par la valeur de crête I_{imp} , la charge Q et l'énergie spécifique W/R . Le courant de choc ne doit présenter aucune inversion de polarité et doit atteindre la valeur I_{imp} dans un délai de 50 μ s.

Le transfert de la charge Q doit se produire dans un délai de 5 ms et l'énergie spécifique W/R doit être dissipée dans un délai de 5 ms.

La durée du choc ne doit pas dépasser 5 ms.

Le Tableau 1 donne les valeurs de Q (As) et de W/R (kJ/ Ω) pour des exemples de valeurs de I_{imp} (kA).

Les relations entre I_{imp} , Q et W/R sont les suivantes:

$$Q = I_{imp} \times a$$

où $a = 5 \times 10^{-4}$ s

$$W/R = I_{imp}^2 \times b$$

où $b = 2,5 \times 10^{-4}$ s

Tableau 1 – Paramètres préférentiels pour les courants de décharge de choc comptés (I_{imp})

I_{imp} (valeur de crête) au bout de 50 μ s kA	Q au bout de 5 ms As	W/R au bout de 5 ms kJ/ Ω
100	50	2 500
50	25	625
25	12,5	156
10	5	25
5	2,5	6,25
2	1	1
1	0,5	0,25

NOTE L'un des chocs d'essai respectant les paramètres ci-dessus est la forme d'onde 10/350 proposée dans l'IEC 62305-1.

Les tolérances suivantes doivent être appliquées:

I_{imp} +10 %;
 -10 %;

Q +20 %;
 -10 %;

W/R +45 %.
 -10 %.

6.1.3 Comptage du courant de décharge nominal pour les LSC de type II

Le courant de décharge nominal passant par le dispositif à l'essai est défini par la valeur de crête I_n (voir le Tableau 2).

Tableau 2 – Paramètres préférentiels pour les courants de décharge nominaux comptés (I_n)

I_n (8/20) kA (valeurs de crête)
100
80
60
40
20
1
0,5

Les tolérances relatives à la forme d'onde du courant circulant dans le dispositif à l'essai sont les suivantes:

valeur de crête	±10 %;
temps de montée	±20 %;
temps jusqu'à mi-valeur	±20 %.

Un dépassement faible ou une oscillation faible est toléré à la condition que l'amplitude de toute oscillation ne dépasse pas 5 % de la valeur de crête. Toute inversion de polarité après que le courant a atteint zéro ne doit pas dépasser 30 % de la valeur de crête.

NOTE Le choc d'essai respectant les paramètres ci-dessus est la forme d'onde 8/20 proposée dans l'IEC 62475.

6.2 Résistance aux ultraviolets (UV)

6.2.1 Généralités

Cet essai est nécessaire pour les LSC conçus pour être installés à l'extérieur ou dans un environnement spécifique.

Les enveloppes des LSC non métalliques pour applications extérieures doivent résister aux effets des UV.

Un lot de trois nouveaux échantillons doit être assemblé et monté de manière fixe sur une plaque isolante (par exemple en brique ou en polytétrafluoréthylène [PTFE]) conformément aux instructions d'installation du fabricant.

Les échantillons doivent être soumis à un essai environnemental qui consiste en un essai de résistance aux ultraviolets, comme indiqué à l'Annexe A.

6.2.2 Critères d'acceptation

Les échantillons sont considérés comme satisfaisant à l'essai s'ils ne présentent aucun signe de dégradation ni aucune fissure détectable en vision normale ou corrigée.

S'assurer que la surface de la plaque de montage peut résister aux rayonnements UV.

6.3 Essais de résistance à la corrosion (pour les parties métalliques)

Cet essai est nécessaire pour les LSC comprenant des parties ou des enveloppes métalliques et conçus pour être installés à l'extérieur ou dans un environnement spécifique.

Les échantillons utilisés pour l'essai en 6.2 et conformes à celui-ci doivent être soumis à des essais de résistance à la corrosion conformes à l'Annexe B.

Les échantillons en alliage de cuivre présentant un taux de cuivre inférieur à 80 % spécifié en B.4 doivent être soumis à un traitement complémentaire en atmosphère ammoniacale.

Le fabricant ou le fournisseur doit fournir la preuve du taux de cuivre de chaque partie de l'assemblage constituée d'un alliage de cuivre.

Après que les parties ont été séchées pendant 10 min dans un four de séchage à une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, elles ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leur surface.

Les traces de rouilles présentes sur les bords ou les traces jaunâtres qui s'enlèvent en frottant ne sont pas prises en compte. La rouille blanche n'est pas considérée comme une détérioration corrosive.

6.4 Essais mécaniques

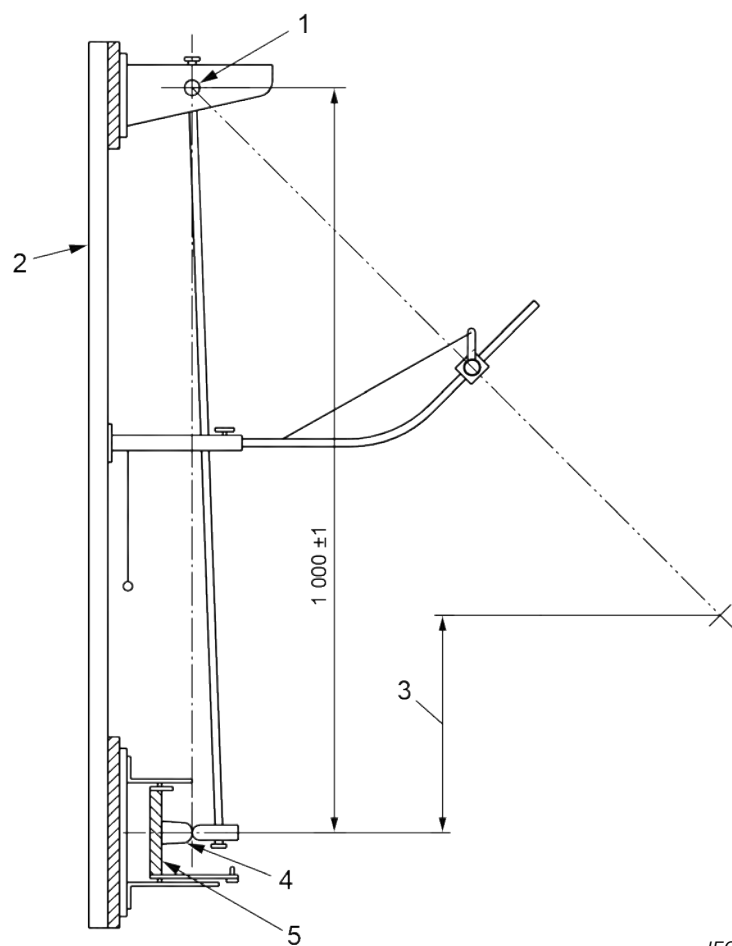
Tous les échantillons conformes à 6.2 et 6.3 doivent être soumis trois fois à un essai mécanique.

Tous les échantillons sont soumis à un essai mécanique, en appliquant des chocs mécaniques.

Ces impacts sont appliqués sur les parties accessibles du LSC qui peuvent subir une contrainte mécanique accidentelle lors de son utilisation.

Les échantillons sont assemblés dans des conditions de fonctionnement normales, indiquées dans la documentation du fabricant.

Le LSC est monté sur un appareillage d'essai au marteau pendulaire conformément à l'Article 4 de l'IEC 60068-2-75:1997 représenté à la Figure 1. La pièce de frappe doit être en polyamide conformément au Tableau 1 de l'IEC 60068-2-75:1997, et sa masse doit être de 200 g conformément au Tableau 2 de l'IEC 60068-2-75:1997.



IEC

Légende

- 1 pendule
- 2 support
- 3 hauteur de chute
- 4 installation des échantillons
- 5 fixation de montage

Figure 1 – Appareillage d'essai au marteau pendulaire

Le marteau doit tomber d'une hauteur de 200 mm de façon à ce qu'un impact soit appliqué de chaque côté, aussi perpendiculairement que possible par rapport à la longueur de l'appareillage. La hauteur de chute correspond à la distance verticale entre la position du point de contrôle lorsque le pendule est relâché et la position de ce même point au moment de l'impact.

Le point de contrôle, conformément à l'IEC 60068-2-75:1997, est localisé à la surface de la pièce de frappe, là où la ligne passant par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et de la pièce de frappe, perpendiculaire au plan traversant les deux axes, entre en contact avec la surface.

Les impacts ne sont pas appliqués aux afficheurs ou aux connecteurs.

NOTE En théorie, le centre de gravité de la pièce de frappe représente le point de contrôle, mais, en pratique, il est difficile de déterminer le centre de gravité, et le point de contrôle est déterminé comme indiqué ci-dessus.

Critères d'acceptation

Après l'essai, le LSC ne doit pas présenter de fissures ni de dommages visibles similaires en vision normale ou corrigée sans grossissement; il ne doit pas non plus présenter de dommages qui peuvent potentiellement affecter son utilisation ultérieure.

Après l'essai, le LSC ne doit pas avoir augmenté ni diminué la valeur de comptage affichée (particulièrement pour les LSC électromécaniques).

6.5 Confirmation de l'indice de protection (Code IP)

La confirmation de l'indice de protection doit être réalisée conformément à l'IEC 60529, sur l'échantillon utilisé et conforme à l'essai de 6.4.

Les échantillons doivent être conformes aux exigences de l'IEC 60529.

6.6 Essais électriques

6.6.1 Conditions générales d'essai

Après l'essai de 6.5, chaque échantillon doit être soumis aux essais avec les essais électriques suivants.

Les LSC classés comme étant de type I et de type II conformément à 5.2 doivent être soumis à l'essai avec leurs courants de décharge de choc et leurs courants de décharge nominaux indiqués.

6.6.2 Essai de comptage du courant de décharge minimal $I_{imp\ min}$

6.6.2.1 LSC de type I

Pour un LSC de type I, un courant de décharge de choc de forme d'onde 10/350 dont la valeur de crête est égale à $I_{imp\ min}$ est appliqué avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

Les échantillons satisfont aux essais si le compteur du LSC s'est incrémenté de deux.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.2.2 LSC de type II

Pour un LSC de type II, un courant de décharge nominal de forme d'onde 8/20 dont la valeur de crête est égale à $I_{n\ min}$ est appliqué avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

Les échantillons satisfont aux essais si le compteur du LSC s'est incrémenté de deux.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.2.3 LSC de type I et de type II

Pour un LSC classé comme étant de type I et de type II, les courants de décharge de choc $I_{imp\ min}$ de forme d'onde 10/350 correspondants et les courants de décharge nominaux $I_{n\ min}$ de forme d'onde 8/20 correspondants sont appliqués avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

Les échantillons de LSC classés comme étant de type I et de type II satisfont aux essais si le compteur des LSC s'est incrémenté de quatre.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.3 Essai de courant de seuil

6.6.3.1 LSC de type I

Pour un LSC de type I, un courant de décharge de choc de forme d'onde 10/350 dont la valeur de crête est égale à $0,5 \times I_{imp\ min}$ est appliqué avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

L'essai est réussi si le compteur du LSC ne s'est pas incrémenté.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.3.2 LSC de type II

Pour un LSC de type II, un courant de décharge nominal dont la valeur de crête est égale à $0,5 \times I_{n\ min}$ de forme d'onde 8/20 est appliqué avec une polarité positive et négative.

Critères d'acceptation

L'essai est réussi si le compteur du LSC ne s'est pas incrémenté.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.3.3 LSC de type I et de type II

Pour un LSC classé comme étant de type I et de type II, le courant de décharge de choc $0,5 \times I_{imp\ min}$ de forme d'onde 10/350 correspondant et le courant de décharge nominal $0,5 \times I_{n\ min}$ de forme d'onde 8/20 correspondant sont appliqués avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

L'essai est réussi si le compteur du LSC ne s'est pas incrémenté.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.4 Essai de comptage du courant maximal

6.6.4.1 LSC de type I

Pour un LSC de type I, trois courants de décharge de choc dont la valeur de crête est égale à $I_{imp\ max}$ de forme d'onde 10/350 sont appliqués avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

Les échantillons satisfont aux essais si le compteur du LSC s'est incrémenté de six.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.4.2 LSC de type II

Pour un LSC de type II, trois courants de décharge de choc dont la valeur de crête est égale à $I_{n\ max}$ de forme d'onde 8/20 sont appliqués avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

Les échantillons satisfont aux essais si le compteur du LSC s'est incrémenté de six.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.4.3 LSC de type I et de type II

Pour un LSC classé comme étant de type I et de type II, les courants de décharge de choc $I_{imp\ max}$ de forme d'onde 10/350 correspondants et les courants de décharge nominaux $I_{n\ max}$ de forme d'onde 8/20 correspondants sont appliqués avec une polarité positive et avec une polarité négative.

Critères d'acceptation

Les échantillons de LSC classés comme étant de type I et de type II satisfont aux essais si le compteur des LSC s'est incrémenté de douze.

Aucun dommage visible ne doit se produire au cours des essais. Les parties conductrices du courant ou de l'enveloppe du LSC ne doivent présenter aucune ouverture ni aucune dégradation.

6.6.5 Essai de vérification des performances

Cet essai doit être réalisé à la suite de l'essai de comptage du courant maximal en 6.6.4.

À cet effet, l'essai décrit en 6.6.2 doit être répété une fois.

6.6.6 Essai à impulsions multiples

A l'étude.

6.7 Essai de marquage

Les trois échantillons utilisés et conformes aux essais décrits en 6.6 doivent être soumis à un essai de marquage.

Les marquages réalisés par moulage, pressage ou gravure ne sont pas soumis à cet essai.

Le marquage est vérifié par examen 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.

Après l'essai, le marquage doit rester lisible. Le marquage doit permettre l'identification du LSC. Il convient que les étiquettes ne puissent pas se détacher facilement ni se rétracter.

7 Compatibilité électromagnétique (CEM)

7.1 Immunité électromagnétique

Les LSC comportant des circuits électroniques doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 61000-6-2.

7.2 Emission électromagnétique

Les LSC doivent satisfaire aux exigences de l'IEC 61000-6-4.

8 Structure et contenu du rapport d'essai

8.1 Généralités

Le présent 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'essais.

Les résultats de chaque essai effectué par le laboratoire doivent être consignés de manière pertinente, claire, non ambiguë et objective, conformément aux instructions contenues dans les méthodes d'essai. 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, ainsi que toutes les informations exigées par la méthode d'essai employée.

Une attention et un soin particuliers doivent être apportés à la présentation du rapport, particulièrement en ce qui concerne la présentation des données d'essai et la facilité d'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.

La structure de chaque rapport doit au moins inclure les informations conformes aux points 8.2 à 8.9.

8.2 Identification du rapport

Les informations suivantes doivent être incluses dans le rapport¹:

- a) un titre ou un sujet de rapport;
- b) le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du laboratoire d'essais;
- c) le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du laboratoire d'essai sous-traitant où l'essai a été effectué si celui-ci est différent de la société désignée pour effectuer l'essai;
- d) le numéro d'identification unique (ou numéro de série) du rapport d'essai;
- e) le nom et adresse du fournisseur;
- f) le rapport doit être paginé et le nombre total de pages indiqué sur chaque page, y compris les annexes;
- g) la date de parution du rapport;
- h) la date (ou les dates) de réalisation de l'essai (ou des essais);
- i) la signature et le titre, ou une identification équivalente, de la (des) personne(s) autorisée(s) à signer le contenu du rapport pour le compte du laboratoire d'essai;
- j) la signature et titre de la (des) personne(s) ayant conduit les essais.

8.3 Description de l'éprouvette

- a) Description de l'échantillon.
- b) Description détaillée et identification non ambiguë de l'échantillon d'essai et/ou de l'assemblage d'essai.
- c) Caractéristiques et conditionnement de l'échantillon d'essai et/ou de l'assemblage d'essai.
- d) Procédure d'échantillonnage, le cas échéant.
- e) Date de réception des échantillons d'essai.
- f) Photos, figures ou tout autre document graphique, le cas échéant.

8.4 Normes et références

- a) Identification de la norme d'essai employée et de sa date de publication.
- b) Tout autre document utile avec sa date de publication.

8.5 Procédure d'essai

- a) Description de la procédure d'essai.
- b) Justification de tout écart, ajout ou exclusion par rapport aux normes de référence.
- c) Toute autre information utile pour un essai spécifique, par exemple les conditions environnementales.
- d) Configuration de l'assemblage d'essai et du montage de mesure.
- e) Emplacement de l'installation dans l'espace d'essai, et techniques de mesure.

8.6 Description des équipements d'essai

Description des équipements utilisés pour chacun des essais effectués, par exemple dispositifs de conditionnement/vieillessement.

¹ Il est suggéré d'insérer une déclaration spécifique dans le rapport d'essai pour éviter une mauvaise utilisation de celui-ci. Le texte suivant est un exemple de déclaration: "Ce rapport d'essai de type peut ne pas être reproduit 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."

8.7 Description des instruments de mesure

Caractéristiques et dates d'étalonnage de tous les instruments utilisés pour le mesurage des valeurs spécifiées dans le document, par exemple les compteurs.

8.8 Résultats et paramètres enregistrés

Les mesures, observations ou résultats annexes doivent être clairement identifiés au moins pour:

- a) le courant de décharge de choc (10/350);
- b) la valeur de crête I_{imp} ;
- c) la charge Q ;
- d) l'énergie spécifique W/R ;
- e) le courant de décharge nominal (8/20);
- f) la valeur de crête;
- g) le temps de montée;
- h) le temps jusqu'à mi-valeur;
- i) l'inversion du courant.

Les grandeurs ci-dessus doivent être présentées sous forme de tableaux, graphiques, dessins, photographies ou tout autre document visuel approprié.

8.9 Déclaration d'acceptation/de refus

Une déclaration de réussite/échec identifiant la partie de l'essai pour laquelle l'échantillon a échoué est nécessaire, ainsi qu'une description de l'échec.

Annexe A (normative)

Résistance aux rayonnements ultraviolets

A.1 Généralités

Pour les enveloppes LSC non métalliques, un échantillon doit être soumis au conditionnement des rayonnements ultraviolets spécifié en A.2, A.3 ou A.4. L'échantillon soumis à l'essai est considéré comme étant représentatif de la gamme complète de couleurs du matériau.

L'échantillon doit être monté sur l'intérieur du cylindre dans l'appareillage à rayonnements ultraviolets, et doit être positionné de telle sorte que la surface de fixation de la tige soit perpendiculaire à la source lumineuse.

Critères d'acceptation: après l'essai, il ne doit y avoir aucun signe de détérioration et aucune fissure ne doit être visible à l'œil nu ou avec un dispositif une vision corrigée.

A.2 Essai

Les échantillons doivent être exposés pendant $(1\ 000 \pm 1)$ h à un arc au xénon, Méthode A, conformément à l'ISO 4892-2. Une exposition continue à la lumière et une exposition intermittente aux pulvérisations d'eau doivent être employées, avec un cycle programmé de (120 ± 1) min qui consiste en (102 ± 1) min d'exposition à la lumière et en (18 ± 1) min d'exposition aux pulvérisations d'eau et à la lumière. L'appareil doit fonctionner avec une lampe à arc au xénon refroidie à l'eau, des filtres optiques internes et externes à verre borosilicaté, un éclairage énergétique spectral de $0,35\ \text{W} \times \text{m}^{-2} \times \text{nm}^{-1}$ à 340 nm et une température de panneau noir de (65 ± 3) °C. La température de la chambre doit être de (45 ± 5) °C. L'humidité relative de la chambre doit être de (50 ± 5) %.

A.3 Premier essai de substitution à l'Article A.2

Les échantillons doivent être exposés pendant (720 ± 1) h à un arc au carbone à flamme nue, conformément à l'ISO 4892-4. Une exposition continue à la lumière et une exposition intermittente aux pulvérisations d'eau doivent être employées, avec un cycle programmé de (120 ± 1) min qui consiste en (102 ± 1) min d'exposition à la lumière et en 18 min d'exposition à la fois aux pulvérisations d'eau et à la lumière. L'appareil doit fonctionner avec une lampe à arc au carbone à flamme nue, des filtres optiques internes et externes de type 1 à verre borosilicaté, un éclairage énergétique spectral de $0,35\ \text{W} \times \text{m}^{-2} \times \text{nm}^{-1}$ à 340 nm et une température de panneau noir de (65 ± 3) °C. La température de la chambre doit être de (45 ± 5) °C avec une humidité relative de (50 ± 5) %.

A.4 Second essai de substitution à l'Article A.2

Les échantillons doivent être exposés à une énergie d'irradiation totale égale aux valeurs données dans l'Article B.2 pour les lampes UV fluorescentes conformément à l'ISO 4892-3. Les conditions d'exposition doivent être les suivantes: une exposition continue à la lumière et une exposition intermittente aux pulvérisations d'eau, avec un cycle programmé de (360 ± 1) min d'exposition à la lumière et (60 ± 1) min d'exposition à la fois aux pulvérisations d'eau et à la lumière, comme décrit dans le Tableau 4, Méthode A, cycle 3 de l'ISO 4892-3:2016.

Annexe B (normative)

Conditionnement/vieillessement pour les LSC

B.1 Généralités

L'essai de conditionnement/vieillessement consiste en un traitement au brouillard salin spécifié à l'Article B.2, suivi par un traitement en atmosphère humide sulfureuse spécifié à l'Article B.3, puis un traitement en atmosphère ammoniacale spécifié à l'Article B.4 pour les échantillons comprenant des composants en alliage de cuivre présentent un pourcentage de cuivre inférieur à 80 %.

Le fabricant ou le fournisseur doit fournir la preuve du taux de cuivre de chaque partie de l'assemblage constituée d'un alliage de cuivre.

B.2 Essai au brouillard salin

L'essai au brouillard salin doit être réalisé conformément à l'IEC 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).

Si l'enceinte contenant le brouillard salin maintient les conditions de température spécifiées en 9.3 de l'IEC 60068-2-52:1996 et une humidité relative supérieure ou égale à 90 %, alors l'échantillon peut rester dans cette enceinte pendant la période de stockage en milieu humide.

B.3 Essai en atmosphère humide sulfureuse

Le traitement en atmosphère humide sulfureuse doit être conforme à l'ISO 6988:1985, avec sept cycles, à une concentration volumique en dioxyde de soufre de $667 \times 10^{-6} \pm 25 \times 10^{-6}$, à l'exception des Articles 9 et 10, qui ne sont pas applicables.

Chaque cycle, d'une 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 repos de 16 h. Ensuite, l'atmosphère humide sulfureuse est remplacée.

Si l'enceinte d'essai maintient les conditions de température spécifiées en 6.5.2 de l'ISO 6988:1985, alors l'échantillon peut rester dans cette enceinte pendant la période de stockage.

B.4 Traitement en atmosphère ammoniacale

Le traitement en atmosphère ammoniacale doit être conforme à l'ISO 6957:1988 pour une atmosphère modérée avec une valeur de pH de 10, à l'exception du 8.4 et de l'Article 9 qui ne sont pas applicables.

Annexe C (normative) Logigramme des essais pour les LSC

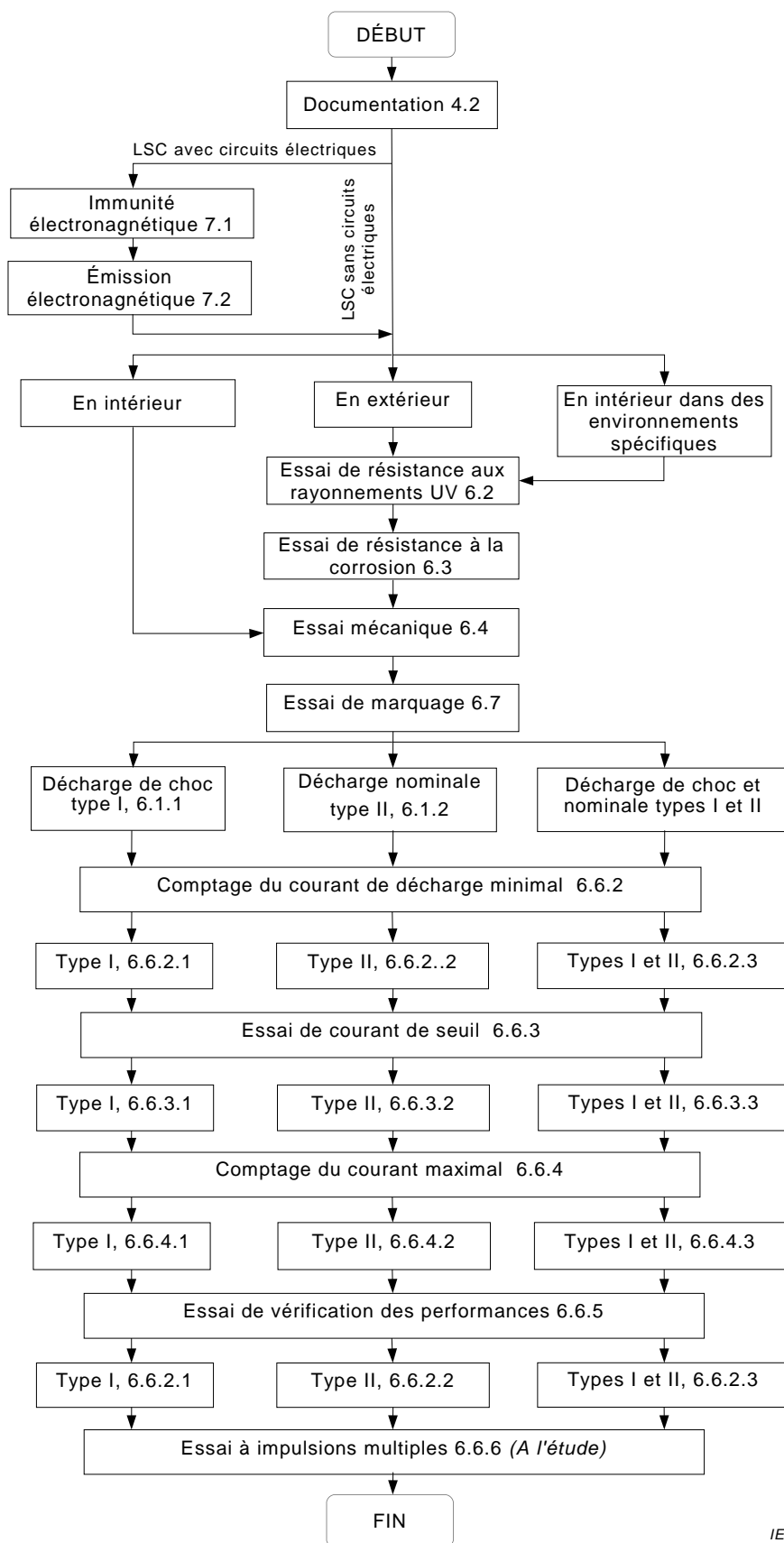


Figure C.1 – Logigramme des essais pour les LSC

Bibliographie

IEC 60050-426:2008, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 426: Matériel pour atmosphères explosives* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements industriels*

IEC 61180-1, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais²*

IEC 62305-1:2010, *Protection contre la foudre – Partie 1: Principes généraux*

IEC 62475, *Techniques des essais à haute intensité – Définitions et exigences relatives aux courants d'essai et systèmes de mesure*

ISO 4892-2, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 4892-4, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 4: Lampes à arc au carbone*

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

ASTM D 785-65, *Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials* (disponible en anglais seulement)

² Supprimée.

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