

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Lightning protection system components (LPSC) –
Part 3: Requirements for isolating spark gaps (ISGs)**

**Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) –
Partie 3: Exigences pour les éclateurs d'isolement**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 Secretariat
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 corrigendum or an amendment might have been published.

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

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 une fois par mois par email.

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.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Lightning protection system components (LPSC) –
Part 3: Requirements for isolating spark gaps (ISGs)**

**Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) –
Partie 3: Exigences pour les éclateurs d'isolement**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 91.120.40

ISBN 978-2-8322-7129-2

**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	8
4 Classification.....	9
4.1 According to the capability of ISGs to withstand lightning current.....	9
4.2 According to ISGs installation location	9
5 Requirements	10
5.1 General.....	10
5.2 Environmental requirements	10
5.3 Documentation and installation instructions	10
5.4 Lightning current carrying capability.....	10
5.5 Rated impulse sparkover voltage	10
5.6 Rated withstand voltage.....	10
5.6.1 Rated DC withstand voltage.....	10
5.6.2 Rated power frequency withstand voltage.....	10
5.7 Isolation resistance.....	11
5.8 Marking.....	11
6 Tests.....	11
6.1 General test conditions	11
6.2 Ultraviolet (UV) light test.....	12
6.2.1 General test conditions.....	12
6.2.2 Acceptance criteria	12
6.3 Corrosion resistance test.....	12
6.3.1 General test conditions.....	12
6.3.2 Acceptance criteria	12
6.4 Impact test.....	12
6.4.1 General test conditions.....	12
6.4.2 Acceptance criteria	13
6.5 Electrical tests	13
6.5.1 Isolation resistance.....	13
6.5.2 Withstand voltage	13
6.5.3 Rated impulse sparkover voltage	14
6.5.4 Lightning current.....	14
6.6 Documentation and installation instructions	15
6.6.1 General conditions.....	15
6.6.2 Acceptance criteria	15
6.7 Marking test.....	15
6.7.1 General test conditions	15
6.7.2 Acceptance criteria	16
7 Electromagnetic compatibility (EMC)	16
8 Structure and content of the test report.....	16
8.1 General.....	16
8.2 Report identification.....	16
8.3 Specimen description.....	17

8.4	Standards and references	17
8.5	Test procedure.....	17
8.6	Testing equipment description	17
8.7	Measuring instruments description.....	17
8.8	Results and parameters recorded	17
8.9	Statement of pass or fail	17
Annex A (normative) Flowchart for testing ISGs		18
Annex B (normative) Resistance to corrosion tests for ISGs		20
B.1	General.....	20
B.2	Salt mist treatment.....	20
B.3	Humid sulphurous atmosphere treatment	20
B.4	Ammonia atmosphere treatment.....	20
Annex C (normative) Environmental test for outdoor isolating spark gaps – Resistance to ultraviolet light		21
C.1	General.....	21
C.2	Test	21
C.3	First alternative test to C.2.....	21
C.4	Second alternative test to C.2	21
Annex D (normative) Applicability of previous tests		22
Bibliography.....		23
Figure A.1 – Flowchart of the sequence of tests for ISGs		19
Table 1 – Lightning impulse current (I_{imp}) parameters ^a		15
Table D.1 – Differences in the requirements for ISGs complying with IEC 62561-3:2017.....		22

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM COMPONENTS (LPSC) –

Part 3: Requirements for isolating spark gaps (ISGs)

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.

IEC 62561-3 has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 2017. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) alignment with the latest edition of ISO 22479 relating to humid sulphurous atmosphere treatment;
- b) addition of a new normative Annex D for the applicability of previous tests.

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

Draft	Report on voting
81/727/FDIS	81/729/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

INTRODUCTION

This part of IEC 62561 deals with the requirements and tests for lightning protection system components (LPSC), specifically isolating spark gaps (ISGs) used for the installation of a lightning protection system (LPS) designed and implemented according to the IEC 62305 series.

[IECNORM.COM](https://www.iecnorm.com) : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

LIGHTNING PROTECTION SYSTEM COMPONENTS (LPSC) –

Part 3: Requirements for isolating spark gaps (ISGs)

1 Scope

This part of IEC 62561 specifies the requirements and tests for isolating spark gaps (ISGs) for lightning protection systems.

ISGs can be used to indirectly bond a lightning protection system to other nearby metalwork where a direct bond is not permissible for functional reasons.

Typical applications include the connection to

- earth-termination systems of power installations,
- earth-termination systems of telecommunication systems,
- auxiliary earth electrodes of voltage-operated, earth fault circuit breakers,
- rail earth electrodes of power and DC railways,
- measuring earth electrodes for laboratories,
- installations with cathodic protection and stray current systems,
- service entry masts for low-voltage overhead cables,
- bypassing insulated flanges and insulated couplings of pipelines.

Applications where follow currents occur are not included.

Extra requirements for the components can be necessary for LSCs intended for use in hazardous atmospheres.

NOTE 1 In CENELEC member countries, testing requirements of components for explosive atmospheres are specified in CLC/TS 50703-2.

NOTE 2 Testing of components for an explosive atmosphere (as defined in the IEC 60079-10 series) is not covered by this document.

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 60068-2-52:2017, *Environmental testing – Part 2-52: Tests – Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)*

IEC 60068-2-75:2014, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

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

IEC 62561-1, *Lightning protection system components (LPSC) – Part 1: Requirements for connection components*

ISO 4892-2:2013, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps*

ISO 4892-3:2016, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 3: Fluorescent UV lamps*

ISO 4892-4:2013, *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*

ISO 22479:2019, *Corrosion of metals and alloys – Sulphur dioxide test in a humid atmosphere (fixed gas method)*

3 Terms and definitions

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

ISO and IEC maintain terminology 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

ISG

isolating spark gap

component with discharge distance for isolating electrically conductive installation sections

Note 1 to entry: In the event of a lightning strike, the isolated sections are temporarily connected conductively as the result of response to the discharge.

3.2

sparkover voltage

maximum voltage value before disruptive discharge between the electrodes of the ISG

3.3

withstand voltage

value of the test voltage to be applied under specified conditions in a withstand test, during which a specified number of disruptive discharges is tolerated

3.4

power frequency withstand voltage

RMS value of a sinusoidal power frequency voltage that the ISG can withstand

3.5

DC withstand voltage

value of a DC voltage that the ISG can withstand

3.6

rated withstand voltage

value of a withstand voltage declared by the manufacturer to characterize the isolating behaviour of an ISG

3.7 $U_{W AC}$ **rated power frequency withstand voltage**

value of a power frequency withstand voltage declared by the manufacturer to characterize the isolating behaviour of an ISG

3.8 $U_{W DC}$ **rated DC withstand voltage**

value of a DC withstand voltage declared by the manufacturer to characterize the isolating behaviour of an ISG

3.9**impulse sparkover voltage**

impulse voltage of the waveshape 1,2/50 to classify the sparkover behaviour of the ISG

3.10 U_{imp} **rated impulse sparkover voltage**

manufacturer's declaration of the ISG sparkover voltage

3.11**isolation resistance**

ohmic resistance of the ISG between the active parts

3.12 I_{imp} **lightning impulse current**

impulse current that classifies an ISG

Note 1 to entry: Five parameters shall be considered: the peak value, the charge, the duration, the specific energy and the rate of rise of the impulse current.

4 Classification**4.1 According to the capability of ISGs to withstand lightning current**

The following classes apply, in accordance with Table 1:

- a) class H for heavy duty;
- b) class N for normal duty;
- c) class 1L for light duty;
- d) class 2L for light duty;
- e) class 3L for light duty.

4.2 According to ISGs installation location

The following classes apply:

- a) indoor installation;
- b) outdoor installation.

5 Requirements

5.1 General

ISGs shall be designed in such a manner that when they are installed in accordance with the manufacturer's instructions, their performance shall be reliable, stable and safe to persons and surrounding equipment.

5.2 Environmental requirements

ISGs shall be designed in such a way that they operate satisfactorily under the environmental conditions given by the normal service conditions. Outdoor ISGs shall be contained in a weather shield of glass-glazed ceramic, or other acceptable material, that is resistant to ultraviolet (UV) light, corrosion and erosion.

Compliance is checked by testing, in accordance with 6.2 and 6.3.

5.3 Documentation and installation instructions

The manufacturer of the ISG shall provide adequate instructions in their literature to ensure that the installer of the ISG can select and install the ISG in a suitable and safe manner.

Compliance is checked by review, in accordance with 6.6.

5.4 Lightning current carrying capability

ISGs shall have sufficient lightning current carrying capability.

Compliance is checked in accordance with 6.5.4 following the manufacturer's declaration for the class of the ISG in accordance with Clause 4.

5.5 Rated impulse sparkover voltage

The ISG shall always spark over at the rated impulse sparkover voltage during the tests.

ISGs can experience some variation of sparkover characteristics before and after the lightning current test. This shall be included in the rated impulse sparkover voltage defined by the manufacturer.

Compliance is checked in accordance with 6.5.3.

5.6 Rated withstand voltage

5.6.1 Rated DC withstand voltage

The ISG shall never spark over at the rated DC withstand voltage or lower voltage during the tests even after performing the lightning current test.

Compliance is checked in accordance with 6.5.2.3.

5.6.2 Rated power frequency withstand voltage

The ISG shall never spark over at the rated power frequency withstand voltage or lower voltage during the tests even after performing the lightning current test.

Compliance is checked in accordance with 6.5.2.2.

5.7 Isolation resistance

Before and after the lightning current test, the isolation resistance shall be equal to or greater than 500 k Ω .

Compliance is checked in accordance with 6.5.1.

5.8 Marking

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

- a) manufacturer's or responsible vendor's name or trade mark or identifying symbol;
- b) part number;
- c) the classification in accordance with Clause 4.

If the marking in accordance with b) is not practical it may be given on the smallest packaging unit. The marking shall be durable and legible.

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.

6 Tests

6.1 General test conditions

The tests in accordance with this document are type tests and performed in a sequence according to Annex A.

These tests are of such a nature that, after they have been performed, it is not necessary to repeat them unless changes are made to the materials, design or type of manufacturing process, which can change the performance characteristics of the product, see Annex D.

- a) The tests are carried out with the specimens assembled and installed as in normal use according to the manufacturer's or supplier's instructions, unless otherwise specified.
- b) Three specimens are subjected to the tests and the requirements are satisfied if all the tests are met, unless otherwise specified.
- c) 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 can 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.
- d) If the ISG has an integral connection component part in its design, it shall be subjected to the testing regime of IEC 62561-1 using the appropriate lightning current given in Table 1 of this document.

The applicant, when submitting a set of specimens, can also submit an additional set of specimens which can be necessary should one specimen fail. The testing laboratory will then, without further request, test the additional set of specimens and will reject the sets 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.

For products already tested according to this part of IEC 62561, the applicability of previous tests according to Annex D can be applied.

For new components, complete type tests and samples according to Clause 6 are required.

6.2 Ultraviolet (UV) light test

6.2.1 General test conditions

This test is necessary for ISGs designed to be installed outdoors.

The typical UV effects are covered by the test according to Annex C.

ISG housings for outdoor applications shall withstand UV light 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 ultraviolet light test as specified in Annex C.

6.2.2 Acceptance criteria

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

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

6.3 Corrosion resistance test

6.3.1 General test conditions

This test is necessary for ISGs having metallic parts designed to be installed outdoors.

The typical corrosion outdoor environment is covered by the test specified in Annex B.

The specimens used in and complying with the test in 6.2, shall be subjected to corrosion tests in accordance with Annex B.

6.3.2 Acceptance criteria

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, patina and other surface oxidations are not considered as corrosive deterioration.

6.4 Impact test

6.4.1 General test conditions

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

The impacts are carried out on the accessible parts of the ISG, which can be mechanically stressed accidentally.

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

Each arrangement of specimen shall be mounted on an impact test apparatus as described in IEC 60068-2-75:2014, Clause 4 and shown in IEC 60068-2-75:2014, Figure D.1. The impact test apparatus shall be mounted on a solid wall or structure providing sufficient support for the test apparatus.

The hammer shall deliver an impact of 0,35 J (see IEC 60068-2-75:2014, Table 2) perpendicular to the length of the arrangement.

The point of control is located on the surface of the striking part where the line passing through 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 connectors.

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

6.4.2 Acceptance criteria

After the test, the ISG 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.

6.5 Electrical tests

6.5.1 Isolation resistance

The test is conducted with a DC voltage of 0,5 times the rated DC withstand voltage but not more than 500 V.

The resistance shall be measured after 30 s of applying the test voltage.

The specimen is deemed to have passed the test if the resistance is equal to or greater than 500 k Ω .

6.5.2 Withstand voltage

6.5.2.1 General

The rated withstand voltages shall be tested according to the value declared by the manufacturer in accordance with 5.3.

6.5.2.2 Power frequency withstand voltage

6.5.2.2.1 General test conditions

The rated power frequency withstand voltage is tested by applying an AC voltage at the terminals of the ISG. The voltage is increased continuously at a rate of 100 V/s with a nominal frequency of 50 Hz or 60 Hz until the RMS value as declared by the manufacturer is reached and this is maintained for a time of 60 s \pm 1 s.

The prospective short-circuit current of the source can be limited to a minimum value of 5 mA RMS.

6.5.2.2.2 Acceptance criteria

The specimens are deemed to have passed the test if during the application of the test voltage the ISG does not spark over, and conducts a leakage current < 1 mA RMS.

6.5.2.3 DC withstand voltage

6.5.2.3.1 General test conditions

The rated DC withstand voltage shall be tested by applying a DC voltage at the terminals of the ISG. The voltage shall be increased continuously at a rate of 100 V/s until the value as declared by the manufacturer is reached and this is maintained for a time of $60 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

The prospective short circuit current of the source can be limited to a minimum value of 5 mA.

6.5.2.3.2 Acceptance criteria

The specimens are deemed to have passed the test if during the application of the test voltage the ISG does not spark over, and conducts a leakage current $< 1 \text{ mA}$.

6.5.3 Rated impulse sparkover voltage

6.5.3.1 General test conditions

An impulse voltage of 1,2/50 μs with a peak value of the declared impulse sparkover voltage shall be applied at the terminals of the ISG. The test is performed with five surges of positive and five surges of negative polarity and the ISG shall spark over at each test impulse.

6.5.3.2 Acceptance criteria

The specimens are deemed to have passed the test if they have operated at each test impulse and no signs of cracks or punctures appear on the enclosures.

6.5.4 Lightning current

6.5.4.1 General test conditions

After 6.5.3 and the conditioning according to Annex B, the specimens shall be pre-stressed with a test current of $0,5 I_{\text{imp}}$, followed by a second test current of I_{imp} after the ISG has cooled down approximately to ambient temperature.

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 reversal and reach I_{imp} within 50 μs . The transfer of the charge Q shall occur within 5 ms and the specific energy W/R shall be dissipated within 5 ms.

All the parameters are given in Table 1 and have been derived from IEC 62305-1:2010, Table 3.

After the current test, the tests according to 6.5.1, 6.5.2 and 6.5.3 shall be carried out.

Table 1 – Lightning impulse current (I_{imp}) parameters^a

ISG classification	I_{imp} (peak value) kA \pm 10 % within 50 μ s	Q As $\begin{matrix} +20 \\ -10 \end{matrix}$ % within 5 ms	W/R kJ/ Ω $\begin{matrix} +45 \\ -10 \end{matrix}$ % within 5 ms
H	100	50	2 500
N	50	25	625
1L	25	12,5	156
2L	10	5	25
3L	5	2,5	6,25
^a The parameters shall be selected from IEC 62305-1.			

NOTE When a lightning current flows in an arc, a shock wave is produced. The severity of the shock is dependent upon the peak current and the rate of rise of the current. The shorter the rise time, the greater the severity. In general, the acoustic shock wave can cause damage to the surrounding components, such as the enclosure of the ISG.

6.5.4.2 Acceptance criteria

The specimens are deemed to have passed the test if no signs of cracks or punctures appear on the enclosures.

6.6 Documentation and installation instructions

6.6.1 General conditions

The content of the installation instructions is checked in accordance with its completeness by review.

6.6.2 Acceptance criteria

Installation instructions are deemed to be acceptable if they contain at least the following:

- classification according to 4.1 and lightning current capability (I_{imp});
- rated withstand voltage;
- rated power frequency withstand voltage ($U_{W AC}$);
- rated DC withstand voltage ($U_{W DC}$);
- assembly instructions with installation location according to 4.2 (if crucial to the function);
- appropriate connection components for the installation if not part of the ISG.

6.7 Marking test

6.7.1 General test conditions

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 or mineral spirit.

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

6.7.2 Acceptance criteria

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

7 Electromagnetic compatibility (EMC)

Products covered by this document are, in normal use, passive with respect to electromagnetic influences (emission and immunity).

8 Structure and content of the test report

8.1 General

The purpose of this Clause 8 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 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.

The report shall be arranged and presented in such a way that it is easily assimilated by the reader, especially with regards to presentation of the test data. The format shall be 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 given in 8.2 to 8.9.

8.2 Report identification

The following information shall be included in the report

- a) a title or subject of the report;
- b) name and email address or telephone number of the test laboratory;
- c) name, address and telephone number of the sub-test 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) paginated report and indication of the total number of pages;
- g) date of issue of the report;
- h) date(s) of performance of test(s);
- i) signature and title, or an equivalent identification of the person(s) authorized to sign for the testing laboratory for the content of the report;
- j) signature and title of person(s) conducting the test(s);
- k) declaration, in order to avoid misuse, as follows: "This type test report shall 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 identification;
- b) detailed description and unambiguous identification of either the test sample or test assembly or both for example part number, type, classification, material, dimensions;
- c) characterization and condition of either the test sample or test assembly or both;
- d) sampling procedure, where relevant;
- e) date of receipt of test items;
- f) photographs, drawings or any other visual documentation.

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. generator, conditioning or 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. shunts, oscilloscope, ohmmeter, torque meter.

8.8 Results and parameters recorded

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

- a) isolation resistance;
- b) withstand voltage (power frequency withstand voltage, DC withstand voltage);
- c) rated sparkover voltage;
- d) lightning current carrying capability (current, charge, specific energy, duration);
- e) connection component test results in accordance with 6.1 d) (ohmic resistance, tightening and loosening torques);
- f) marking;
- g) statement of UV resistance;
- h) corrosion resistance;
- i) impact resistance;
- j) installation instructions.

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 or fail

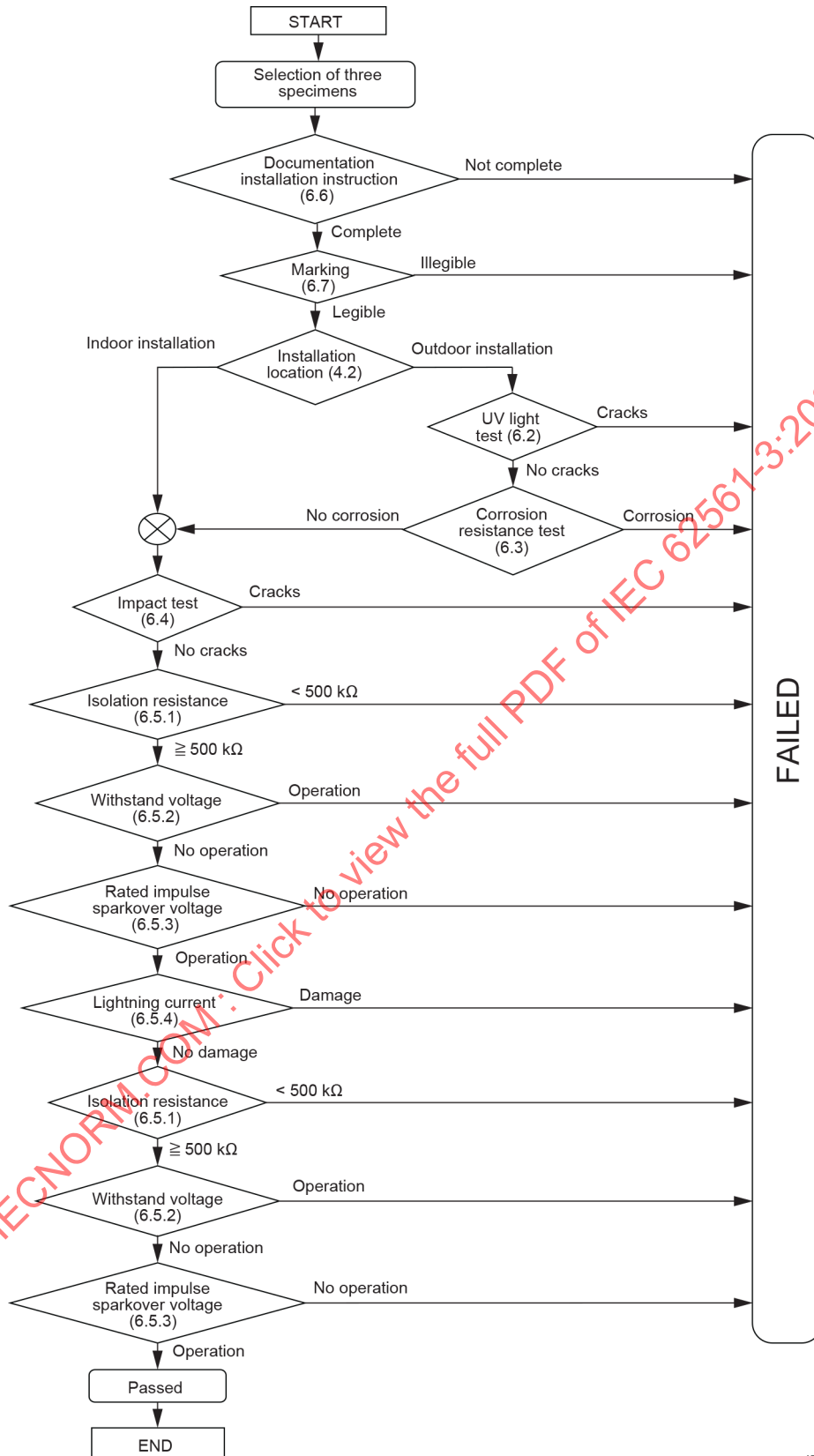
A statement of pass or fail identifying the part of the test for which the specimen has failed and also a description of the failure.

Annex A
(normative)

Flowchart for testing ISGs

A flowchart of tests for ISGs is shown in Figure A.1. An ISG with an integral connection component part in its design shall be subjected to the testing regime of IEC 62561-1 using the appropriate lightning current given in Table 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023



IEC

Figure A.1 – Flowchart of the sequence of tests for ISGs

Annex B (normative)

Resistance to corrosion tests for ISGs

B.1 General

The conditioning and 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 an alloy of copper.

B.2 Salt mist treatment

The salt mist treatment shall be in accordance with IEC 60068-2-52:2017 except for Clauses 7, 10 and 11 which are not applicable. The test is carried out using severity (2).

If the salt mist chamber can maintain both the temperature conditions, as specified in IEC 60068-2-52:2017, 9.3 and a relative humidity of not less than 90 %, then the specimen can remain in the test chamber for the humidity storage period.

B.3 Humid sulphurous atmosphere treatment

The humid sulphurous atmosphere treatment shall be in accordance with ISO 22479:2019 Method B with seven cycles with a sulphur dioxide content 0,2 l at (300 ± 10) l of capacity, 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 °C ± 3 °C in the humid saturated atmosphere which is followed by a rest period of 16 h. After that, the humid sulphurous atmosphere is replaced.

If the humid sulphurous atmosphere treatment test chamber maintains the temperature conditions as specified in ISO 22479:2019, 8.5 then the specimen can 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)

Environmental test for outdoor isolating spark gaps – Resistance to ultraviolet light

C.1 General

A set of samples shall be subjected to ultraviolet light conditioning specified in Clause C.2, or Clause C.3, or Clause C.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 their surface is exposed perpendicularly to the light source.

C.2 Test

The specimens shall be exposed for $(1\,000 \pm 1)$ h to a xenon-arc, in accordance with ISO 4892-2:2013, Method A. 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) %.

C.3 First alternative test to C.2

The specimens shall be exposed for (720 ± 1) h to an 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) %.

C.4 Second alternative test to C.2

The specimens shall be exposed for total irradiation energy equal to the values given in Clause C.2, and to fluorescent UV light in accordance with ISO 4892-3:2016. 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 D
(normative)

Applicability of previous tests

For ISGs already successfully tested in accordance with IEC 62561-3:2017, differences between versions in the test procedures identified in Table D.1, are not considered significant enough to warrant the re-testing of the product to meet the requirements of IEC 62561-3:2023.

It is not necessary to repeat tests when the manufacturer of that product clearly states that their product meets all the following requirements.

- There is no change in the classification of the product since it was successfully tested.
- There is no change in the method of manufacture of the product since it was successfully tested.
- There is no change in the design of the product since it was successfully tested.
- There is no change in the materials used in the product since it was successfully tested.

For new products, complete type tests according to this document shall be performed.

Table D.1 – Differences in the requirements for ISGs complying with IEC 62561-3:2017

Test description	Clause or Subclause in this document	Re-testing required
Impact test	6.4	No
Salt mist treatment	B.2	No
Humid sulphurous atmosphere treatment	B.3	No
Xenon-arc UV light test	C.2	No
Fluorescent UV light test	C.4	No

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

Bibliography

IEC 60079-10 (all parts), *Explosive atmospheres – Part 10: Classification of areas*

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

IEC 61643-11, *Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods*

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

IEC 62305-4, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

CLC/TS 50703-2, *Lightning Protection System Components (LPSC) – Part 2: Specific testing requirements for LPS components used in explosive atmospheres*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	29
2 Références normatives	29
3 Termes et définitions	30
4 Classification	31
4.1 En fonction de la capacité de l'éclateur d'isolement à supporter les courants de foudre	31
4.2 En fonction de l'emplacement de l'installation de l'éclateur d'isolement	32
5 Exigences.....	32
5.1 Généralités	32
5.2 Exigences environnementales.....	32
5.3 Documentation et instructions d'installation.....	32
5.4 Capacité de tenue au courant de foudre.....	32
5.5 Tension assignée de choc d'amorçage.....	32
5.6 Tension de tenue assignée	32
5.6.1 Tension de tenue continue assignée.....	32
5.6.2 Tension assignée de tenue à fréquence industrielle.....	33
5.7 Résistance d'isolement	33
5.8 Marquage	33
6 Essais	33
6.1 Conditions générales d'essais.....	33
6.2 Essai aux ultraviolets (UV).....	34
6.2.1 Conditions générales d'essai	34
6.2.2 Critères d'acceptation.....	34
6.3 Essai de résistance à la corrosion.....	34
6.3.1 Conditions générales d'essai	34
6.3.2 Critères d'acceptation.....	35
6.4 Essai de chocs.....	35
6.4.1 Conditions générales d'essai	35
6.4.2 Critères d'acceptation.....	35
6.5 Essais électriques.....	35
6.5.1 Résistance d'isolement.....	35
6.5.2 Tension de tenue.....	36
6.5.3 Tension assignée de choc d'amorçage	36
6.5.4 Courant de foudre.....	37
6.6 Documentation et instructions d'installation.....	37
6.6.1 Conditions générales	37
6.6.2 Critères d'acceptation.....	37
6.7 Essai du marquage	38
6.7.1 Conditions générales d'essais	38
6.7.2 Critères d'acceptation.....	38
7 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	38
8 Structure et contenu du rapport d'essai	38
8.1 Généralités	38
8.2 Identification du rapport	39

8.3	Description de l'échantillon	39
8.4	Normes et références.....	39
8.5	Procédure d'essai	39
8.6	Description des équipements d'essai	39
8.7	Description des instruments de mesure.....	40
8.8	Résultats et paramètres enregistrés.....	40
8.9	Indication de réussite/d'échec	40
Annexe A (normative) Logigramme d'essais des éclateurs d'isolement		41
Annexe B (normative) Résistance aux essais de corrosion pour les éclateurs d'isolement		43
B.1	Généralités	43
B.2	Traitement au brouillard salin.....	43
B.3	Traitement en atmosphère humide sulfureuse.....	43
B.4	Traitement en atmosphère ammoniacale.....	43
Annexe C (normative) Essai d'environnement pour les éclateurs d'isolement extérieurs – Résistance aux ultraviolets		44
C.1	Généralités	44
C.2	Essai	44
C.3	Premier essai de substitution au C.2.....	44
C.4	Second essai de substitution au C.2	44
Annexe D (normative) Applicabilité des essais antérieurs		45
Bibliographie.....		46
Figure A.1 – Logigramme de la séquence d'essais des éclateurs d'isolement		42
Tableau 1 – Paramètres ^a du courant de foudre (I_{imp})		37
Tableau D.1 – Différences d'exigences pour les éclateurs d'isolement conformes à l'IEC 62561-3:2017		45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 3: Exigences pour les éclateurs d'isolement

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 62561-3 a été établie par le comité d'études 81 de l'IEC: Protection contre la foudre. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2017. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) alignement sur l'édition la plus récente de l'ISO 22479 concernant le traitement en atmosphère sulfureuse humide;
- b) ajout d'une nouvelle Annexe D normative concernant l'applicabilité des essais antérieurs.

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

Projet	Rapport de vote
81/727/FDIS	81/729/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

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)*, se trouve 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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

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), en particulier des éclateurs d'isolement utilisés pour l'installation d'un système de protection contre la foudre (SPF) conçu et mis en œuvre conformément à la série IEC 62305.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62561-3:2023

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

Partie 3: Exigences pour les éclateurs d'isolement

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62561 spécifie les exigences et les essais applicables aux éclateurs d'isolement destinés aux systèmes de protection contre la foudre.

Les éclateurs d'isolement peuvent être utilisés pour raccorder indirectement un système de protection contre la foudre à une autre partie métallique proche lorsqu'un raccordement direct n'est pas admissible pour des raisons fonctionnelles.

Les applications types concernent le raccordement

- à la prise de terre des installations de puissance,
- à la prise de terre des réseaux de télécommunication,
- aux électrodes de terre auxiliaires des disjoncteurs de défaut à la terre actionnés par tension,
- aux rails de terre d'une voie ferrée en courant continu,
- aux électrodes de terre de mesure des laboratoires,
- aux installations avec protection cathodique et courants vagabonds,
- aux pylônes d'entrée pour câbles aériens basse tension,
- aux brides isolantes de dérivation et aux raccords isolés de canalisations.

Les applications dans lesquelles apparaissent des courants de suite ne sont pas couvertes.

Des exigences spéciales pour les composants peuvent être nécessaires pour les CSPF destinés à être utilisés dans des atmosphères dangereuses.

NOTE 1 Dans les pays membres du CENELEC, les exigences d'essai des composants pour les atmosphères explosives sont spécifiées dans la CLC/TS 50703-2.

NOTE 2 Les essais des composants pour atmosphère explosive (selon la définition de la série IEC 60079-10) ne sont pas couverts par le présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60068-2-52:2017, *Essais d'environnement – Partie 2-52: Essais – Essai Kb: Brouillard salin, essai cyclique (solution de chlorure de sodium)*

IEC 60068-2-75:2014, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Test Eh: Essais au marteau*

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

IEC 62561-1, *Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) – Partie 1 Exigences pour les composants de connexion*

ISO 4892-2:2013, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 4892-3:2016, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 3: Lampes fluorescentes UV*

ISO 4892-4:2013, *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*

ISO 22479:2019, *Corrosion des métaux et alliages – Essai au dioxyde de soufre en atmosphère humide (méthode avec volume fixe de gaz)*

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

éclateur d'isolement

composant avec distance de décharge pour isoler des parties d'installation électriquement conductrices

Note 1 à l'article: En cas de coup de foudre, les parties isolées sont temporairement connectées de manière conductrice à la suite de la réponse à la décharge.

3.2

tension d'amorçage

valeur maximale de la tension avant la décharge disruptive entre les électrodes de l'éclateur d'isolement

3.3

tension de tenue

valeur de la tension d'essai à appliquer, dans des conditions spécifiées, lors d'un essai de tenue pendant lequel un nombre spécifié de décharges disruptives est toléré

3.4

tension de tenue à fréquence industrielle

valeur efficace de la tension sinusoïdale à fréquence industrielle que l'éclateur d'isolement peut supporter

3.5

tension de tenue continue

valeur de la tension continue que l'éclateur d'isolement peut supporter

3.6**tension de tenue assignée**

valeur de la tension de tenue déclarée par le fabricant afin de caractériser la tenue d'isolement d'un éclateur d'isolement

3.7 $U_{W AC}$ **tension assignée de tenue à fréquence industrielle**

valeur de la tension de tenue à fréquence industrielle déclarée par le fabricant afin de caractériser la tenue d'isolement d'un éclateur d'isolement

3.8 $U_{W DC}$ **tension de tenue continue assignée**

valeur de la tension de tenue continue déclarée par le fabricant afin de caractériser la tenue d'isolement d'un éclateur d'isolement

3.9**tension de choc d'amorçage**

tension de tenue aux chocs obtenue avec une forme d'onde 1,2/50 pour classer la tenue à l'amorçage de l'éclateur d'isolement

3.10 U_{imp} **tension assignée de choc d'amorçage**

tension d'amorçage déclarée par le fabricant de l'éclateur d'isolement

3.11**résistance d'isolement**

résistance ohmique entre les parties actives de l'éclateur d'isolement

3.12 I_{imp} **courant de choc de foudre**

courant de choc qui caractérise un éclateur d'isolement

Note 1 à l'article: Cinq paramètres doivent être pris en compte: la valeur de crête, la charge, la durée, l'énergie spécifique et le taux de montée du courant de choc.

4 Classification**4.1 En fonction de la capacité de l'éclateur d'isolement à supporter les courants de foudre**

Les classes suivantes s'appliquent, conformément au Tableau 1:

- a) classe H pour une tenue élevée;
- b) classe N pour une tenue normale;
- c) classe 1L pour une tenue faible;
- d) classe 2L pour une tenue faible;
- e) classe 3L pour une tenue faible.

4.2 En fonction de l'emplacement de l'installation de l'éclateur d'isolement

Les classes suivantes s'appliquent:

- a) installation en intérieur;
- b) installation en extérieur.

5 Exigences

5.1 Généralités

Les éclateurs d'isolement doivent être conçus de manière que leurs performances soient fiables, stables et sûres pour les personnes et les matériels environnants s'ils sont installés conformément aux instructions du fabricant.

5.2 Exigences environnementales

Les éclateurs d'isolement doivent être conçus de manière à fonctionner correctement dans les conditions d'environnement qui prévalent en conditions de service normales. Les éclateurs extérieurs doivent se trouver à l'intérieur d'une enveloppe à l'épreuve des intempéries, en céramique vitrifiée ou d'un autre matériau approprié pour résister aux ultraviolets (UV), à la corrosion et à l'érosion.

La conformité est vérifiée par essai, conformément au 6.2 et au 6.3.

5.3 Documentation et instructions d'installation

Le fabricant de l'éclateur d'isolement doit fournir les instructions adéquates dans sa brochure pour assurer que l'installateur de l'éclateur puisse le choisir et l'installer d'une manière appropriée et sûre.

La conformité est vérifiée par examen, conformément au 6.6.

5.4 Capacité de tenue au courant de foudre

Les éclateurs d'isolement doivent avoir une capacité suffisante de tenue au courant de foudre.

La conformité est vérifiée conformément au 6.5.4 selon les déclarations du fabricant concernant la classe de l'éclateur d'isolement conformément à l'Article 4.

5.5 Tension assignée de choc d'amorçage

L'éclateur d'isolement doit toujours amorcer à la tension assignée de choc d'amorçage lors des essais.

L'éclateur d'isolement peut présenter des variations des caractéristiques d'amorçage avant et après l'essai au courant de foudre. Ceci doit être inclus dans la tension assignée de choc d'amorçage indiquée par le fabricant.

La conformité est vérifiée par examen, conformément au 6.5.3.

5.6 Tension de tenue assignée

5.6.1 Tension de tenue continue assignée

L'éclateur d'isolement ne doit jamais amorcer à la tension de tenue continue assignée lors des essais, même après l'essai au courant de foudre.

La conformité est vérifiée par examen, conformément au 6.5.2.3.

5.6.2 Tension assignée de tenue à fréquence industrielle

L'éclateur d'isolement ne doit jamais amorcer à la tension assignée de tenue à fréquence industrielle lors des essais, même après l'essai au courant de foudre.

La conformité est vérifiée par examen, conformément au 6.5.2.2.

5.7 Résistance d'isolement

Avant et après l'essai au courant de foudre, la résistance d'isolement doit être égale ou supérieure à 500 kΩ.

La conformité est vérifiée conformément au 6.5.1.

5.8 Marquage

Tous les produits conformes au présent document doivent porter au moins les marquages suivants:

- a) nom du fabricant ou du fournisseur responsable, marque commerciale ou symbole d'identification;
- b) numéro de pièce;
- c) classification selon l'Article 4.

Si le marquage selon b) n'est pas possible en pratique, il peut être réalisé sur l'emballage le plus petit. Le marquage doit être lisible et ne doit pas se dégrader dans le temps.

La conformité est vérifiée conformément au 6.7.

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

6 Essais

6.1 Conditions générales d'essais

Les essais conformes au présent document sont des essais de type et sont réalisés dans l'ordre indiqué à l'Annexe A.

Ces essais sont de telle nature qu'après avoir été réalisés, il n'est pas nécessaire de les répéter, à moins que des modifications n'aient été introduites dans les matériaux, dans la conception ou dans le type de procédé de fabrication, susceptibles de modifier les caractéristiques de performance du produit, voir l'Annexe D.

- a) Les essais sont réalisés sur des échantillons assemblés et installés comme en usage normal, conformément aux instructions du fabricant ou du fournisseur, sauf spécification contraire.
- b) Les essais sont réalisés sur trois échantillons, et les exigences sont remplies si tous les essais sont réalisés avec succès, sauf spécification contraire.
- c) 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 essai préalable qui peut avoir influencé 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.

- d) Si l'éclateur d'isolement présente un composant de connexion complètement intégré, il doit être soumis aux essais de l'IEC 62561-1 avec le courant de foudre approprié donné dans le Tableau 1 du présent document.

Le demandeur, lorsqu'il soumet un lot d'échantillons, peut également soumettre un jeu supplémentaire d'échantillons qui peut être nécessaire si un échantillon ne satisfait pas à l'essai. Le laboratoire d'essais soumet alors aux essais, sans demande complémentaire, le lot supplémentaire d'échantillons, et ne refuse les lots que si une nouvelle défaillance se produit. Si le lot supplémentaire d'échantillons n'est pas soumis au même moment, la défaillance d'un échantillon entraîne un refus.

Pour les produits qui ont déjà été soumis aux essais de la présente partie de l'IEC 62561, l'applicabilité des essais antérieurs selon l'Annexe D peut être appliquée.

Pour les nouveaux composants, des essais de type complets et des échantillons selon l'Article 6 sont exigés.

6.2 Essai aux ultraviolets (UV)

6.2.1 Conditions générales d'essai

Cet essai est nécessaire pour les éclateurs d'isolement conçus pour être installés à l'extérieur.

Les effets types des UV sont couverts par l'essai conformément à l'Annexe C.

Les enveloppes des éclateurs d'isolement pour des applications à l'extérieur doivent supporter les 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 polytétrafluoroéthylène (PTFE) conformément aux instructions d'installation du fabricant.

Les échantillons doivent être soumis à un essai d'environnement qui consiste en un essai aux UV spécifié à l'Annexe C.

6.2.2 Critères d'acceptation

Les échantillons sont considérés comme ayant satisfait à cette partie de l'essai s'ils ne présentent aucun signe de dégradation tel que des fissures, des écailles ou des piqûres détectables en vision normale ou corrigée.

S'assurer que la surface de la plaque de montage est adaptée pour résister aux rayonnements UV.

6.3 Essai de résistance à la corrosion

6.3.1 Conditions générales d'essai

Cet essai est nécessaire pour les éclateurs d'isolement qui comprennent des pièces métalliques et sont conçus pour être installés à l'extérieur.

L'environnement extérieur de corrosion type est couvert par l'essai spécifié à l'Annexe B.

Les échantillons utilisés pour l'essai du 6.2 et qui satisfont à celui-ci doivent être soumis à des essais de corrosion selon l'Annexe B.

6.3.2 Critères d'acceptation

Après séchage pendant 10 minutes dans un four de séchage à une température de $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, la surface des pièces ne doit présenter aucune trace de rouille.

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, la patine et les autres oxydations de surface ne sont pas considérées comme des détériorations corrosives.

6.4 Essai de chocs

6.4.1 Conditions générales d'essai

Tous les échantillons conformes au 6.2 et au 6.3 doivent être soumis trois fois à des chocs mécaniques.

Ces chocs sont appliqués sur les parties accessibles de l'éclateur d'isolement, qui peut subir une contrainte mécanique accidentelle.

Les échantillons sont assemblés dans leurs conditions de fonctionnement normales, spécifiées dans la documentation du fabricant.

Chaque configuration d'échantillon doit être montée sur un appareillage d'essai de choc tel que décrit dans l'IEC 60068-2-75:2014, Article 4 et tel que représenté dans l'IEC 60068-2-75:2014, à la Figure D.1. L'appareillage d'essai de choc doit être monté sur mur plein ou une structure assurant un support suffisant.

Le marteau doit fournir un choc de 0,35 J (voir l'IEC 60068-2-75:2014, Tableau 2) perpendiculairement par rapport à la longueur de l'appareillage.

Le point de contrôle est situé sur la surface de la pièce de frappe à l'endroit où la ligne qui passe par le point d'intersection des axes du tube d'acier du pendule et la pièce de frappe, perpendiculairement au plan qui passe par les deux axes, rencontre la surface.

Les chocs ne sont pas appliqués aux connecteurs.

NOTE En théorie, il convient que le point de contrôle soit le centre de gravité de la pièce de frappe. Comme il est difficile, en pratique, de déterminer le centre de gravité, le point de contrôle a été choisi comme cela est décrit ci-dessus.

6.4.2 Critères d'acceptation

Après l'essai, l'éclateur d'isolement ne doit pas présenter de fissures ni de dommages similaires détectables en vision normale ou corrigée sans grossissement; il ne doit pas non plus présenter de dommages qui peuvent compromettre son utilisation ultérieure.

6.5 Essais électriques

6.5.1 Résistance d'isolement

L'essai est réalisé avec une tension continue qui correspond à 0,5 fois la tension de tenue continue assignée, sans dépasser 500 V.

La résistance doit être mesurée 30 s après l'application de la tension d'essai.

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai si la résistance est supérieure ou égale à 500 k Ω .

6.5.2 Tension de tenue

6.5.2.1 Généralités

Les tensions de tenue assignées doivent être soumises à l'essai d'après la valeur déclarée par le fabricant conformément au 5.3.

6.5.2.2 Tension de tenue à fréquence industrielle

6.5.2.2.1 Conditions générales d'essais

La tension assignée de tenue à fréquence industrielle est soumise à l'essai par application d'une tension alternative aux bornes de l'éclateur d'isolement. La tension est augmentée de manière continue à une vitesse de 100 V/s, à une fréquence nominale de 50 Hz ou 60 Hz, jusqu'à ce que la valeur efficace déclarée par le fabricant soit atteinte et maintenue pendant $60 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

Le courant de court-circuit présumé de la source peut être limité à une valeur minimale de 5 mA en valeur efficace.

6.5.2.2.2 Critères d'acceptation

Les échantillons sont considérés comme ayant satisfait à l'essai si, lors de l'application de la tension d'essai, l'éclateur d'isolement n'amorce pas et conduit un courant de fuite $< 1 \text{ mA}$ en valeur efficace.

6.5.2.3 Tension de tenue continue

6.5.2.3.1 Conditions générales d'essais

La tension de tenue continue assignée doit être soumise à l'essai par application d'une tension continue aux bornes de l'éclateur d'isolement. La tension doit être augmentée de manière continue à une vitesse de 100 V/s jusqu'à ce que la valeur déclarée par le fabricant soit atteinte et maintenue pendant $60 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.

Le courant de court-circuit présumé de la source peut être limité à une valeur minimale de 5 mA.

6.5.2.3.2 Critères d'acceptation

Les échantillons sont considérés comme ayant satisfait à l'essai si, lors de l'application de la tension d'essai, l'éclateur d'isolement n'amorce pas et conduit un courant de fuite $< 1 \text{ mA}$.

6.5.3 Tension assignée de choc d'amorçage

6.5.3.1 Conditions générales d'essais

Une tension de tenue aux chocs de $1,2/50 \mu\text{s}$ avec une valeur de crête égale à la tension de choc d'amorçage déclarée par le fabricant doit être appliquée aux bornes de l'éclateur d'isolement. L'essai est réalisé avec cinq chocs de polarité positive et cinq chocs de polarité négative, et l'éclateur doit amorcer à chaque choc d'essai.

6.5.3.2 Critères d'acceptation

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai s'il a fonctionné à chaque choc d'essai et si aucune fissure ni perforation n'apparaît sur l'enveloppe.

6.5.4 Courant de foudre

6.5.4.1 Conditions générales d'essais

Après 6.5.3 et le conditionnement réalisé conformément à l'Annexe B, l'échantillon doit être soumis à une précontrainte avec un courant d'essai de $0,5 I_{imp}$, suivi par un second courant d'essai de I_{imp} après refroidissement de l'éclateur d'isolement à approximativement la température ambiante.

Le courant de décharge de choc qui traverse le dispositif en 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 et atteindre 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.

Tous les paramètres sont donnés dans le Tableau 1 et ont été tirés de l'IEC 62305-1:2010, Tableau 3.

Après cet essai, les essais selon 6.5.1, 6.5.2 et 6.5.3 doivent être réalisés.

Tableau 1 – Paramètres^a du courant de foudre (I_{imp})

Classification de l'éclateur d'isolement	I_{imp} (valeur crête) kA \pm 10 % en 50 μ s	Q Comme $\begin{matrix} +20 \\ -10 \end{matrix}$ % en 5 ms	W/R kJ/ Ω $\begin{matrix} +45 \\ -10 \end{matrix}$ % en 5 ms
H	100	50	2 500
N	50	25	625
1L	25	12,5	156
2L	10	5	25
3L	5	2,5	6,25

^a Les paramètres sont tirés de l'IEC 62305-1.

NOTE Si un courant de foudre s'écoule à travers un arc, une onde de choc apparaît. La sévérité du choc est fonction du courant de crête et du taux de montée du courant. Plus le temps de montée est court, plus la sévérité est importante. Généralement, l'onde de choc acoustique peut causer des dommages aux composants environnants, tels que les enveloppes des éclateurs d'isolement.

6.5.4.2 Critères d'acceptation

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai si aucune fissure ni perforation n'apparaît sur l'enveloppe.

6.6 Documentation et instructions d'installation

6.6.1 Conditions générales

L'exhaustivité du contenu des instructions d'installation est vérifiée par examen.

6.6.2 Critères d'acceptation

Les instructions d'installation sont considérées comme acceptables si elles contiennent au moins les éléments suivants:

- la classification selon le 4.1 et la capacité de tenue au courant de foudre (I_{imp});

- b) la tension de tenue assignée;
- c) la tension assignée de tenue à fréquence industrielle ($U_{W AC}$);
- d) la tension de tenue continue assignée ($U_{W DC}$);
- e) les instructions d'assemblage, qui indiquent l'emplacement d'installation selon le 4.2 (s'il est crucial pour le bon fonctionnement);
- f) les composants de connexion appropriés pour l'installation s'ils ne sont pas intégrés à l'éclateur d'isolement.

6.7 Essai du marquage

6.7.1 Conditions générales d'essais

Le marquage est vérifié par examen et par frottement à la main pendant 15 s avec un morceau de tissu imbibé d'eau, puis à nouveau pendant 15 s avec un morceau de tissu imbibé de white-spirit ou d'essence minérale.

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

6.7.2 Critères d'acceptation

L'échantillon est considéré comme ayant satisfait à l'essai si le marquage reste lisible.

7 Compatibilité électromagnétique (CEM)

En usage normal, les produits concernés par le présent document sont passifs en ce qui concerne les perturbations électromagnétiques (émission et immunité).

8 Structure et contenu du rapport d'essai

8.1 Généralités

Le présent article 8 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 qui rédigent les rapports d'essais.

Les résultats de chaque essai effectué par le laboratoire doivent être consignés de manière exacte, 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 l'ensemble des informations nécessaires pour l'interprétation de ces résultats d'essai ainsi que toutes les informations exigées par la méthode d'essai retenue.

Le rapport doit être organisé et présenté de manière à pouvoir être facilement assimilé par le lecteur, en particulier en ce qui concerne les données d'essai. Le format doit être spécialement conçu et adapté à chaque type d'essai, mais le sommaire doit être normalisé comme cela est indiqué ci-après.

La structure de chaque rapport doit au moins inclure les informations données du 8.2 au 8.9.