



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V –
Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems – Definitions, test
methods and acceptance criteria**

**Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V –
Partie 1: Éléments d’isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes
à courant alternatif – Définitions, méthodes d’essai et critères d’acceptation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.080.10, 29.240.20

ISBN 978-2-8322-7128-5

**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..... | 6 |
| INTRODUCTION..... | 8 |
| 1 Scope..... | 9 |
| 2 Normative references | 9 |
| 3 Terms and definitions | 10 |
| 4 Classification, types of insulators and insulating materials..... | 13 |
| 4.1 Insulator classes..... | 13 |
| 4.2 Insulator types | 14 |
| 4.3 Insulating materials..... | 14 |
| 5 Identification of insulators..... | 14 |
| 6 Classification of tests..... | 14 |
| 6.1 Type tests..... | 14 |
| 6.2 Sample tests..... | 15 |
| 6.3 Routine tests..... | 15 |
| 7 Cross-reference tables for tests to be performed | 15 |
| 7.1 Pin insulators..... | 15 |
| 7.2 Line post insulators..... | 17 |
| 7.3 String insulator units | 19 |
| 7.3.1 General | 19 |
| 7.3.2 Specified type tests on string insulator units | 20 |
| 7.4 Insulators for overhead electric traction lines | 24 |
| 8 Procedures for type and sample tests..... | 24 |
| 8.1 Insulator selection for type tests | 24 |
| 8.2 Sampling rules and procedures for sample tests | 24 |
| 8.3 Re-test procedure for sample tests | 25 |
| 9 General requirements for electrical tests | 25 |
| 10 Artificial rain parameters for wet tests..... | 26 |
| 11 Mounting arrangements for electrical tests | 26 |
| 12 Dry lightning impulse voltage tests | 26 |
| 12.1 General..... | 26 |
| 12.2 Test procedure..... | 26 |
| 12.3 Acceptance criteria | 26 |
| 13 Wet power frequency withstand voltage tests | 27 |
| 13.1 Test procedure..... | 27 |
| 13.2 Acceptance criteria | 27 |
| 14 RIV test | 27 |
| 14.1 Test procedure..... | 27 |
| 14.2 Acceptance criteria | 28 |
| 15 Puncture withstand test | 28 |
| 15.1 General..... | 28 |
| 15.2 Impulse puncture testing in air | 28 |
| 15.3 Power frequency puncture withstand test | 29 |
| 16 Routine electrical test..... | 29 |
| 17 Verification of the dimensions | 30 |
| 18 Electromechanical failing load test..... | 30 |

| | | |
|--------|--|----|
| 18.1 | Test procedure..... | 30 |
| 18.2 | Acceptance criteria | 31 |
| 19 | Mechanical failing load test..... | 31 |
| 19.1 | Test procedure for pin and line post insulators | 31 |
| 19.2 | Test procedure for string insulator units | 31 |
| 19.3 | Acceptance criteria for pin insulators | 31 |
| 19.4 | Acceptance criteria for string insulator units and line post insulators | 31 |
| 20 | Thermal-mechanical performance test | 32 |
| 20.1 | Test procedure..... | 32 |
| 20.2 | Acceptance criteria | 33 |
| 21 | Residual strength test..... | 33 |
| 21.1 | General..... | 33 |
| 21.2 | Previous tests | 33 |
| 21.3 | Preparation of the test pieces | 33 |
| 21.4 | Test procedure..... | 34 |
| 21.5 | Test results | 34 |
| 21.6 | Acceptance criteria | 34 |
| 22 | Verification of the axial, radial and angular displacements | 34 |
| 22.1 | Test procedure..... | 34 |
| 22.2 | Acceptance criteria | 35 |
| 23 | Verification of the locking system..... | 36 |
| 23.1 | General..... | 36 |
| 23.2 | Conformity of the locking device | 36 |
| 23.3 | Verification of locking..... | 36 |
| 23.4 | Position of the locking device..... | 36 |
| 23.5 | Procedure for the operation test..... | 36 |
| 23.6 | Acceptance criteria for the operation test | 37 |
| 24 | Temperature cycle test | 37 |
| 24.1 | Test procedure for ceramic or toughened glass material | 37 |
| 24.2 | Test procedure for of annealed glass | 38 |
| 24.3 | Special test procedure for insulators with thick sections or very large insulators | 38 |
| 24.4 | Complementary specifications..... | 38 |
| 24.5 | Acceptance criteria | 38 |
| 25 | Thermal shock test | 39 |
| 25.1 | Sample test..... | 39 |
| 25.1.1 | Test procedure | 39 |
| 25.1.2 | Acceptance criteria | 39 |
| 25.2 | Routine thermal shock test..... | 39 |
| 25.2.1 | Test procedure | 39 |
| 25.2.2 | Acceptance criteria | 39 |
| 26 | Porosity test | 39 |
| 26.1 | Test procedure..... | 39 |
| 26.2 | Acceptance criteria | 39 |
| 27 | Galvanizing test..... | 40 |
| 27.1 | General..... | 40 |
| 27.2 | Test procedure..... | 40 |
| 27.2.1 | General | 40 |

| | | |
|--|--|----|
| 27.2.2 | Appearance | 40 |
| 27.2.3 | Determination of the coating mass by the magnetic test method | 40 |
| 27.3 | Acceptance criteria | 40 |
| 27.3.1 | Acceptance criteria for the appearance test | 40 |
| 27.3.2 | Acceptance criteria for the value of coating mass | 41 |
| 28 | Zinc sleeve test (if applicable) | 41 |
| 28.1 | General requirements concerning the zinc sleeve | 41 |
| 28.2 | Type test procedure | 41 |
| 28.3 | Sample test procedure | 42 |
| 29 | Routine visual inspection | 42 |
| 29.1 | General..... | 42 |
| 29.2 | Insulators with ceramic insulating parts | 42 |
| 29.3 | Insulators with glass insulating parts..... | 43 |
| 30 | Impact test | 44 |
| 30.1 | Test procedure..... | 44 |
| 30.2 | Acceptance criteria | 44 |
| 31 | Routine mechanical test | 44 |
| 31.1 | Routine mechanical test on line post insulators..... | 44 |
| 31.2 | Routine mechanical test on string insulator units..... | 45 |
| 32 | Mounting arrangements for tests on pin insulators | 45 |
| 32.1 | Standard mounting arrangement for electrical tests | 45 |
| 32.2 | Mounting arrangements for electrical tests reproducing service conditions..... | 46 |
| 32.3 | Mounting arrangement for the mechanical failing load test..... | 46 |
| 33 | Coefficients for statistical analysis of the test results on line post Insulators | 46 |
| 33.1 | Coefficient for type tests | 46 |
| 33.2 | Coefficients for sample tests | 46 |
| 34 | Mounting arrangements for tests on line post insulators | 46 |
| 34.1 | Standard mounting arrangement for electrical tests | 46 |
| 34.2 | Mounting arrangements for electrical tests reproducing service conditions..... | 47 |
| 34.3 | Mounting arrangement for the mechanical failing load test..... | 47 |
| 35 | Coefficients for statistical analysis of the test results on string insulator units | 47 |
| 35.1 | Coefficient for type tests | 47 |
| 35.2 | Coefficients for sample tests | 48 |
| 36 | Mounting arrangements for electrical tests on string insulator units | 48 |
| 37 | Mounting arrangements for electrical tests on Insulators for overhead electric traction lines..... | 48 |
| 37.1 | Standard mounting arrangement | 48 |
| 37.2 | Mounting arrangement representing service conditions | 49 |
| Annex A (informative) Method of comparison of the results of electromechanical or mechanical type and sample tests | | 52 |
| Annex B (informative) Illustration of the mechanical and electromechanical test acceptance procedure for string insulator units and line post insulators | | 54 |
| B.1 | Flow charts | 54 |
| B.2 | Calculated examples of acceptance and rejection | 56 |
| Annex C (informative) Coatings on ceramic or glass insulators | | 59 |
| C.1 | General..... | 59 |
| C.2 | Material fingerprinting and ageing performance..... | 59 |
| C.3 | Type testing | 59 |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| C.4 | Sample testing | 60 |
| C.5 | Routine testing..... | 60 |
| C.6 | Pollution performance | 60 |
| C.7 | Acceptance criteria | 60 |
| Annex D (informative) | Impact test | 62 |
| | | |
| Figure 1 | – Schematic representation of the thermal-mechanical performance test | 49 |
| Figure 2 | – Measurement of axial and radial displacements | 50 |
| Figure 3 | – Measurement of angular displacement | 50 |
| Figure 4 | – Greatest thickness of the insulator | 51 |
| Figure B.1 | – Acceptance flow chart for mechanical or electromechanical type tests | 54 |
| Figure B.2 | – Acceptance flow chart for mechanical or electromechanical sample tests | 55 |
| Figure B.3 | – Flow chart of the comparison of type and sample tests | 56 |
| Figure C.1 | – Example of thickness criteria based on current experience | 60 |
| Figure C.2 | – Example of adherence test criteria..... | 61 |
| Figure D.1 | – Example of equipment for impact testing | 62 |
| | | |
| Table 1 | – Cross-reference table for pin insulators | 17 |
| Table 2 | – Cross-reference table for line post insulators | 19 |
| Table 3 | – Cross-reference table for string insulator units – cap and pin | 21 |
| Table 4 | – Cross-reference table for string insulator units – long rod..... | 23 |
| Table 5 | – Sample sizes for sample tests | 25 |
| Table 6 | – Acceptance criteria for impact test..... | 44 |
| Table 7 | – Coefficients for sample tests (line post insulators)..... | 46 |
| Table 8 | – Coefficients for sample tests (string insulator units)..... | 48 |
| Table A.1 | – Values for constants a, b and c | 52 |
| Table A.2 | – Values for constants a, b and c (re-test)..... | 53 |
| Table B.1 | – Examples for mechanical and electromechanical sample tests | 57 |
| Table B.2 | – Blank form for calculation for mechanical and electromechanical sample tests | 58 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE ABOVE 1 000 V –

Part 1: Ceramic or glass insulator units for AC systems – Definitions, test methods and acceptance criteria

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 60383 has been prepared by IEC technical committee 36: Insulators. It is an International Standard.

This fifth edition cancels and replaces the fourth edition published in 1993. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) The complete document has been revised and updated. The layout of the document has been changed in order to increase readability;
- b) RIV test has been added (Clause 14);
- c) Impulse puncture test in air has been added (15.2);
- d) Residual strength test has been added (Clause 21);

- e) Zinc sleeve test has been added (Clause 28);
- f) Impact test has been added (Clause 30);
- g) Annex C, coatings on ceramic and glass insulators has been added;
- h) Annex D, impact test has been added.

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

| Draft | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 36/564/FDIS | 36/571/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 60383 series, published under the general title *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V*, 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.

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

INTRODUCTION

This part of IEC 60383 deals with four different types of insulators:

- Pin insulators
- Line post insulators
- String insulator units
- Insulators for overhead electric traction lines

Certain clauses of this document contain general requirements and other clauses contain specific tests relevant to each of the above-mentioned insulators.

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE ABOVE 1 000 V –

Part 1: Ceramic or glass insulator units for AC systems – Definitions, test methods and acceptance criteria

1 Scope

This part of IEC 60383 applies to insulators of ceramic material or glass for use on AC overhead power lines and overhead traction lines with a nominal voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz. It also applies to insulators for use on DC overhead electric traction lines.

This document applies to string insulator units, rigid overhead line insulators and to insulators of similar design when used in substations.

It does not apply to insulators forming parts of electrical apparatus or to parts used in their construction or to post insulators which are covered by IEC 60168, *Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1 000 V*.

Tests on insulator strings and insulator sets (for example, wet switching impulse voltage) are dealt with in IEC 60383-2.

The object of this document is:

- to define the terms used
- to define insulator characteristics and to prescribe the conditions under which the specified values of these characteristics shall be verified
- to prescribe test methods
- to prescribe acceptance criteria.

This document does not include requirements dealing with the choice of insulators for specific operating conditions.

Specific requirements on the use of coatings on ceramic or glass insulators are described in the informative Annex C.

Numerical values for insulator characteristics are specified in IEC 60305, IEC 60433 and IEC 60720.

NOTE A guide for the choice of insulators under polluted conditions has been published, see IEC 60815-1 and -2.

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

IEC 60120, *Ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions*

IEC 60305, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V – Ceramic or glass insulator units for AC systems – Characteristics of insulator units of the cap and pin type*

IEC 60372, *Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions and tests*

IEC 60433, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V – Ceramic insulators for AC systems – Characteristics of insulator units of the long rod type*

IEC 60437, *Radio interference test on high-voltage insulators*

IEC 60471, *Clevis and tongue couplings of string insulator units – Dimensions*

IEC 61211, *Insulators of ceramic material or glass for overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – Impulse puncture testing in air*

ISO 1459:1973, *Metallic coatings – Protection against corrosion by hot dip galvanizing – Guiding principles*

ISO 1460, *Metallic coatings – Hot dip galvanized coatings on ferrous metals – Determination of the mass per unit area – Gravimetric method*

ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test Methods*

ISO 1463, *Metal and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*

ISO 2064, *Metallic and other non-organic coatings – Definitions and conventions concerning the measurement of thickness*

ISO 2178:2016, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| AVANT-PROPOS | 68 |
| INTRODUCTION..... | 70 |
| 1 Domaine d'application | 71 |
| 2 Références normatives | 71 |
| 3 Termes et définitions | 72 |
| 4 Classification, types d'isolateurs et matériaux isolants..... | 76 |
| 4.1 Classes d'isolateurs | 76 |
| 4.2 Types d'isolateurs..... | 76 |
| 4.3 Matériaux isolants..... | 76 |
| 5 Identification des isolateurs | 76 |
| 6 Classification des essais | 77 |
| 6.1 Essais de type | 77 |
| 6.2 Essais sur prélèvements | 77 |
| 6.3 Essais individuels | 77 |
| 7 Tableaux de sélection des essais à réaliser..... | 78 |
| 7.1 Isolateurs rigides à tige..... | 78 |
| 7.2 Isolateurs rigides à socle | 80 |
| 7.3 Éléments de chaînes d'isolateurs..... | 82 |
| 7.3.1 Généralités..... | 82 |
| 7.3.2 Essais de type spécifiés sur les éléments de chaînes d'isolateurs | 82 |
| 7.4 Isolateurs pour lignes aériennes de traction électrique..... | 86 |
| 8 Procédures pour les essais de type et les essais sur prélèvements | 86 |
| 8.1 Choix des isolateurs pour les essais de type..... | 86 |
| 8.2 Règles et procédures d'échantillonnage pour les essais sur prélèvements..... | 86 |
| 8.3 Contre-épreuve pour les essais sur prélèvements..... | 87 |
| 9 Exigences générales relatives aux essais électriques..... | 87 |
| 10 Paramètres de la pluie artificielle pour les essais sous pluie..... | 88 |
| 11 Montages pour les essais électriques | 88 |
| 12 Essais de tension aux chocs de foudre à sec..... | 88 |
| 12.1 Généralités | 88 |
| 12.2 Procédure d'essai | 88 |
| 12.3 Critères d'acceptation | 89 |
| 13 Essai de tension à fréquence industrielle sous pluie | 89 |
| 13.1 Procédure d'essai | 89 |
| 13.2 Critères d'acceptation | 89 |
| 14 Essai de RIV | 90 |
| 14.1 Procédure d'essai | 90 |
| 14.2 Critères d'acceptation | 90 |
| 15 Essai de tenue à la perforation | 90 |
| 15.1 Généralités | 90 |
| 15.2 Essais de perforation par chocs dans l'air..... | 90 |
| 15.3 Essai de tenue à la perforation à fréquence industrielle | 91 |
| 16 Essai électrique individuel | 91 |
| 17 Vérification des dimensions | 92 |
| 18 Essai de rupture électromécanique..... | 93 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 18.1 | Procédure d'essai | 93 |
| 18.2 | Critères d'acceptation | 93 |
| 19 | Essai de rupture mécanique | 93 |
| 19.1 | Procédure d'essai pour les isolateurs rigides à tige et à socle..... | 93 |
| 19.2 | Procédure d'essai pour les éléments de chaînes d'isolateurs..... | 94 |
| 19.3 | Critères d'acceptation pour les isolateurs rigides à tige..... | 94 |
| 19.4 | Critères d'acceptation pour les éléments de chaînes d'isolateurs et les isolateurs rigides à socle | 94 |
| 20 | Essai d'endurance thermomécanique | 95 |
| 20.1 | Procédure d'essai | 95 |
| 20.2 | Critères d'acceptation | 96 |
| 21 | Essai de résistance résiduelle | 96 |
| 21.1 | Généralités | 96 |
| 21.2 | Essais précédents..... | 96 |
| 21.3 | Préparation des échantillons | 96 |
| 21.4 | Procédure d'essai | 96 |
| 21.5 | Résultats d'essai | 97 |
| 21.6 | Critères d'acceptation | 97 |
| 22 | Vérification des déplacements axial, radial et angulaire | 97 |
| 22.1 | Procédure d'essai | 97 |
| 22.2 | Critères d'acceptation | 98 |
| 23 | Vérification du système de verrouillage..... | 99 |
| 23.1 | Généralités | 99 |
| 23.2 | Conformité du dispositif de verrouillage | 99 |
| 23.3 | Vérification du verrouillage..... | 99 |
| 23.4 | Position du dispositif de verrouillage | 99 |
| 23.5 | Procédure pour l'essai de manœuvre | 99 |
| 23.6 | Critères d'acceptation pour l'essai de manœuvre | 100 |
| 24 | Essai de résistance aux variations brusques de température | 100 |
| 24.1 | Procédure d'essai pour céramique ou verre trempé | 100 |
| 24.2 | Procédure d'essai pour verre recuit..... | 101 |
| 24.3 | Procédure d'essai spécial pour les isolateurs de grandes sections ou les très grands isolateurs | 101 |
| 24.4 | Spécifications complémentaires | 102 |
| 24.5 | Critères d'acceptation | 102 |
| 25 | Essai de choc thermique..... | 102 |
| 25.1 | Essai sur prélèvement..... | 102 |
| 25.1.1 | Procédure d'essai..... | 102 |
| 25.1.2 | Critères d'acceptation..... | 102 |
| 25.2 | Essai de choc thermique individuel | 102 |
| 25.2.1 | Procédure d'essai..... | 102 |
| 25.2.2 | Critères d'acceptation..... | 102 |
| 26 | Vérification de l'absence de porosité | 102 |
| 26.1 | Procédure d'essai | 102 |
| 26.2 | Critères d'acceptation | 103 |
| 27 | Vérification de la galvanisation | 103 |
| 27.1 | Généralités | 103 |
| 27.2 | Procédure d'essai | 103 |

| | | |
|--|--|-----|
| 27.2.1 | Généralités | 103 |
| 27.2.2 | Aspect | 103 |
| 27.2.3 | Détermination de la masse du revêtement par la méthode magnétique | 103 |
| 27.3 | Critères d'acceptation | 103 |
| 27.3.1 | Critères d'acceptation pour le contrôle d'aspect | 103 |
| 27.3.2 | Critères d'acceptation pour la valeur de la masse de revêtement | 104 |
| 28 | Essai de la bague de zinc (le cas échéant) | 104 |
| 28.1 | Exigences générales concernant la bague de zinc | 104 |
| 28.2 | Procédure pour l'essai de type | 104 |
| 28.3 | Procédure pour l'essai sur prélèvements | 105 |
| 29 | Examen visuel individuel | 105 |
| 29.1 | Généralités | 105 |
| 29.2 | Isolateurs avec parties isolantes en céramique | 105 |
| 29.3 | Isolateurs avec parties isolantes en verre | 106 |
| 30 | Essai d'impact | 107 |
| 30.1 | Procédure d'essai | 107 |
| 30.2 | Critères d'acceptation | 107 |
| 31 | Essai mécanique individuel | 107 |
| 31.1 | Essai mécanique pour les isolateurs rigides à socle | 107 |
| 31.2 | Essai mécanique individuel pour éléments de chaînes d'isolateurs | 108 |
| 32 | Montage pour les essais sur les isolateurs rigides à tige | 108 |
| 32.1 | Montage normalisé pour les essais électriques | 108 |
| 32.2 | Montage d'essai reproduisant les conditions de service pour les essais électriques | 109 |
| 32.3 | Montage pour l'essai de rupture mécanique | 109 |
| 33 | Coefficients pour l'analyse statistique des résultats d'essai sur les isolateurs rigides à socle | 109 |
| 33.1 | Coefficient pour les essais de type | 109 |
| 33.2 | Coefficients pour les essais sur prélèvements | 109 |
| 34 | Montage pour les essais sur les isolateurs rigides à socle | 110 |
| 34.1 | Montage normalisé pour les essais électriques | 110 |
| 34.2 | Montage d'essai reproduisant les conditions de service pour les essais électriques | 110 |
| 34.3 | Montage pour l'essai de rupture mécanique | 110 |
| 35 | Coefficients pour l'analyse statistique des résultats d'essai sur les éléments de chaînes d'isolateurs | 111 |
| 35.1 | Coefficient pour les essais de type | 111 |
| 35.2 | Coefficients pour les essais sur prélèvements | 111 |
| 36 | Montage pour les essais électriques sur les éléments de chaînes d'isolateurs | 111 |
| 37 | Montage pour les essais électriques sur les isolateurs pour lignes aériennes de traction électrique | 112 |
| 37.1 | Montage d'essai normalisé | 112 |
| 37.2 | Montage reproduisant les conditions de service | 112 |
| Annexe A (informative) Méthode de comparaison des résultats des essais électromécaniques ou mécaniques de type et essais sur prélèvement | | 115 |
| Annexe B (informative) Illustration de la procédure d'acceptation des essais mécaniques et électromécaniques pour les éléments de chaînes d'isolateurs et les isolateurs rigides à socle | | 117 |
| B.1 | Organigrammes | 117 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| B.2 | Exemples calculés d'acceptation et de rejet | 119 |
| Annexe C (informative) | Revêtements sur les isolateurs en céramique ou en verre | 122 |
| C.1 | Généralités | 122 |
| C.2 | Empreinte digitale et vieillissement des matériaux | 122 |
| C.3 | Essais de type | 123 |
| C.4 | Essais sur prélèvements | 123 |
| C.5 | Essais individuels | 123 |
| C.6 | Performance sous pollution | 123 |
| C.7 | Critères d'acceptation | 123 |
| Annexe D (informative) | Essai d'impact | 125 |
| Figure 1 | – Représentation schématique de l'essai d'endurance thermomécanique | 113 |
| Figure 2 | – Mesure des déplacements axial et radial | 113 |
| Figure 3 | – Mesure du déplacement angulaire | 114 |
| Figure 4 | – Épaisseur maximale de l'isolateur | 114 |
| Figure B.1 | – Organigramme d'acceptation pour les essais mécaniques ou électromécaniques de type | 117 |
| Figure B.2 | – Organigramme d'acceptation pour les essais mécaniques ou électromécaniques sur prélèvements | 118 |
| Figure B.3 | – Organigramme de comparaison de résultats des essais de type et des essais sur prélèvements | 119 |
| Figure C.1 | – Exemple de critères d'épaisseur d'après l'expérience actuelle | 124 |
| Figure C.2 | – Exemple de critères de l'essai d'adhérence | 124 |
| Figure D.1 | – Exemple d'équipement pour les essais d'impact | 125 |
| Tableau 1 | – Tableau de sélection pour les isolateurs rigides à tige | 79 |
| Tableau 2 | – Table de sélection des isolateurs rigides à socle | 81 |
| Tableau 3 | – Tableau de sélection des éléments de chaînes d'isolateurs – capot et tige | 83 |
| Tableau 4 | – Tableau de sélection pour les éléments de chaînes d'isolateurs – long fût | 85 |
| Tableau 5 | – Tailles d'échantillons pour les essais sur prélèvements | 87 |
| Tableau 6 | – Critères d'acceptation pour l'essai d'impact | 107 |
| Tableau 7 | – Coefficients pour les essais sur prélèvements (isolateurs rigides à socle) | 109 |
| Tableau 8 | – Coefficients pour les essais sur prélèvements (éléments de chaînes d'isolateurs) | 111 |
| Tableau A.1 | – Valeurs des constantes a, b et c | 115 |
| Tableau A.2 | – Valeurs des constantes a, b et c (contre-épreuve) | 116 |
| Tableau B.1 | – Exemples pour les essais mécaniques ou électromécaniques sur prélèvements | 120 |
| Tableau B.2 | – Formulaire vierge pour le calcul des essais mécaniques ou électromécaniques sur prélèvements | 121 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Partie 1: Éléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation

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 du présent document 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 60383 a été établie par le comité d'études 36 de l'IEC: Isolateurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition parue en 1993. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) le document entier a été révisé et mis à jour. La mise en page du document a été modifiée pour une meilleure lisibilité;
- b) l'essai de RIV a été ajouté (Article 14);
- c) l'essai de perforation par chocs dans l'air a été ajouté (15.2);
- d) l'essai de résistance résiduelle a été ajouté (Article 21);
- e) l'essai de la bague de zinc a été ajouté (Article 28);
- f) l'essai d'impact a été ajouté (Article 30);
- g) l'Annexe C relative aux revêtements des isolateurs en céramique et en verre, a été ajoutée;
- h) l'Annexe D relative aux essais d'impact a été ajoutée.

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

| Projet | Rapport de vote |
|-------------|-----------------|
| 36/564/FDIS | 36/571/RVD |

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

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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 60383, publiées sous le titre général *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V* 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 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.

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

INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 60383 traite de quatre différents types d'isolateurs:

- isolateurs rigides à tige;
- les isolateurs rigides à socle;
- les éléments de chaînes d'isolateurs;
- les isolateurs pour lignes aériennes de traction électrique.

Certains articles du présent document contiennent des exigences générales et d'autres des essais spécifiques applicables à chacun des isolateurs mentionnés ci-dessus.

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Partie 1: Éléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif -

Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60383 s'applique aux isolateurs en céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de transport d'énergie et de traction électrique fonctionnant en courant alternatif à une tension nominale supérieure à 1 000 V et à une fréquence maximale de 100 Hz. Elle s'applique également aux isolateurs utilisés sur des lignes aériennes de traction électrique fonctionnant en courant continu.

Le présent document s'applique aux éléments de chaînes d'isolateurs, aux isolateurs rigides de ligne aériennes et aux isolateurs de conception similaire lorsqu'ils sont utilisés dans les sous-stations.

Il ne s'applique ni aux isolateurs utilisés dans les appareillages électriques, ni aux éléments utilisés pour leur construction, ni aux supports isolants qui font l'objet de l'IEC 60168, *Essais des supports isolants d'intérieur et d'extérieur, en matière céramique ou en verre, destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1 000 V.*

Les essais des chaînes d'isolateurs et des chaînes équipées (par exemple la tension de tenue aux chocs de manœuvres sous pluie) sont traités dans l'IEC 60383-2.

Le présent document a pour objet:

- de définir les termes employés;
- de définir les caractéristiques des isolateurs et de spécifier les conditions dans lesquelles les valeurs spécifiées de ces caractéristiques doivent être vérifiées;
- de décrire les méthodes d'essai;
- de fixer les critères d'acceptation.

Le présent document ne contient pas d'exigences relatives au choix des isolateurs en fonction des conditions spécifiques de service.

Les exigences spécifiques relatives à l'utilisation de revêtements sur les isolateurs en céramique ou en verre sont décrites dans l'Annexe C, informative.

Les valeurs numériques correspondant aux caractéristiques des isolateurs sont spécifiées dans l'IEC 60305, l'IEC 60433 et l'IEC 60720.

NOTE Un guide pour le choix des isolateurs dans des conditions polluées a été publié voir IEC 60815-1 et -2.

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

IEC 60120, *Assemblages à rotule des éléments de chaînes d'isolateurs – Dimensions*

IEC 60305, *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Éléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour réseaux à courant alternatif – Caractéristiques des éléments d'isolateurs du type capot et tige*

IEC 60372, *Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs – Dimensions et essais*

IEC 60433, *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Isolateurs en céramique pour réseaux à tension alternative – Caractéristiques des éléments d'isolateurs du type à fût long*

IEC 60437, *Essai de perturbations radioélectriques des isolateurs pour haute tension*

IEC 60471, *Assemblages à chape et tenon des éléments de chaînes d'isolateurs – Dimensions*

IEC 61211, *Isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Essais de perforation par chocs dans l'air*

ISO 1459:1973, *Revêtements métalliques – Protection contre la corrosion par galvanisation à chaud – Principes directeurs*

ISO 1460, *Revêtements métalliques – Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux – Détermination gravimétrique de la masse par unité de surface*

ISO 1461, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier – Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 1463, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde – Mesurage de l'épaisseur de revêtement – Méthode par coupe micrographique*

ISO 2064, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur*

ISO 2178:2016, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique – Mesurage de l'épaisseur du revêtement – Méthode magnétique*