IEC 61109

Edition 3.0 2025-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators with AC voltage greater than 1 000 V and DC voltage greater than 1 500 V – Definitions, test methods and acceptance criteria

Isolateurs pour lignes aériennes – Isolateurs composites de suspension et d'ancrage de tension supérieure à 1 000 V en courant alternatif et à 1 500 V en courant continu – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.080.10

ISBN 978-2-8327-0210-9

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms, definitions and abbreviated terms 9
3.1 Terms and definitions 9
3.2 Abbreviated terms 12
4 Identification 12
5 Environmental conditions 12
6 Transport, storage and installation 13
7 Tolerances 13
8 Classification of tests 14
8.1 Design tests 14
8.2 Type tests 15
8.3 Sample tests 15
8.4 Routine tests 15
9 Design tests 18
9.1 General 18
9.2 Test specimens 18
9.2.1 Tests on interfaces and connections of end fittings 18
9.2.2 Tracking and erosion test 19
9.2.3 Tests on core material 19
9.2.4 Tests on core with housing 19
9.3 Product specific pre-stressing for tests on interfaces and connections of end fittings 19
9.3.1 General 19
9.3.2 Sudden load release 19
9.3.3 Thermal-mechanical pre-stress 19
9.4 Assembled core load-time tests 20
9.4.1 Test specimens 20
9.4.2 Mechanical load test 21
10 Type tests 21
10.1 General 21
10.2 Electrical tests on string insulator units 21
10.2.1 General 21
10.2.2 Test specimens 22
10.2.3 Mounting arrangements for electrical tests 22
10.2.4 Dry lightning impulse withstand voltage test 22
10.2.5 Wet power-frequency voltage tests 22
10.2.6 Wet switching impulse withstand voltage test 22
10.2.7 Corona and radio interference voltage (RIV) tests 22
10.2.8 Power arc test 23
10.3 Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing 23
10.3.1 Test specimens 23
10.3.2 Performance of the test 23

10.3.3 Evaluation of the test 24
11 Sample tests 25
11.1 General rules 25
11.2 Verification of dimensions (E1 + E2) 25
11.3 Verification of the end fittings (E2) 26
11.4 Verification of tightness of the interface between end fittings and insulator housing (E2) and of the specified mechanical load, SML (E1) 26
11.5 Galvanizing test (E2) 26
11.6 Minimum sheath thickness (E1) 27
11.7 Re-testing procedure 27
12 Routine tests 28
12.1 Mechanical routine test 28
12.2 Visual examination 29
Annex A (informative) Principles of the damage limit, load coordination and testing for composite suspension and tension insulators 30
A.1 Introductory remark 30
A.2 Load-time behaviour and the damage limit 30
A.3 Service load coordination 31
A.4 Verification tests 33
Annex B (informative) Example of two possible devices for sudden release of load 35
B.1 Device 1 (Figure B.1) 35
B.2 Device 2 (Figure B.2) 35
Annex C (informative) Guidance on non-standard mechanical stresses and dynamic mechanical loading of composite insulators 37
C.1 Introductory remark 37
C.2 Torsion loads 37
C.3 Compressive (buckling) loads 37
C.4 Bending loads 38
C.5 Dynamic mechanical loads 38
C.6 Limits 39
Annex D (informative) Electric field control for AC 40
Annex E (informative) Typical sketches for composite insulator assemblies 42
Annex F (informative) Mechanical evaluation of the adhesion between core and housing 43
F.1 General 43
F.2 Method A: Pull-off test 44
F.2.1 General 44
F.2.2 Specimens 44
F.2.3 Procedure 44
F.3 Method B: Peel test 46
F.3.1 General 46
F.3.2 Specimens 46
F.3.3 Procedure 47
F.4 Method C: Shear test 48
F.4.1 General 48
F.4.2 Specimens 48
F.4.3 Procedure 48
Annex G (informative) Applicability of design and type tests for DC applications 49
Bibliography 51

Figure 1 – Thermal-mechanical pre-stressing 20
Figure 2 – Examples for 1 min SML withstand test 24
Figure 3 – Location for minimum sheath thickness measurement 27
Figure 4 – Method of re-testing at different stages 28
Figure A.1 – Load-time strength and damage limit of a core assembled with fittings 31
Figure A.2 – Graphical representation of the relationship of the damage limit to the mechanical characteristics and service loads of an insulator with a 16 mm diameter core and an SML rating of 133 kN 32
Figure A.3 – Applied specific force relationship, example 1 32
Figure A.4 – Applied specific force relationship, example 2 33
Figure A.5 – Test loads 34
Figure B.1 – Example of possible device 1 for sudden release of load 35
Figure B.2 – Example of possible device 2 for sudden release of load 36
Figure C.1 – Example of compression loads in V-string assemblies 38
Figure C.2 – Buckling of composite insulator in a phase-to-phase configuration 38
Figure D.1 – Example for electrical field vectors on a composite insulator 41
Figure E.1 – Interface description for insulator with housing made by modular assembly and external sealant 42
Figure E.2 – Interface description for insulator with housing made by injection molding and overmolded end fitting 42
Figure F.1 – Example for type of housing separation 43
Figure F.2 – Example of specimen mounted in a tensile test machine 45
Figure F.3 – Example of test object for pull-off test and application clamping and force 45
Figure F.4 – Relevant dimensions for the calculation of the area of the pull-off section 46
Figure F.5 – Example of test specimen for peel test 47
Figure F.6 – Method of peel test and tested specimens after peel test 47
Figure F.7 – Method of shear test and tested samples after shear test with cohesive bonding, sample passed the test 48

Table 1 – Normal environmental conditions 13
Table 2 – Tests to be carried out after design changes 16
Table 3 – Design tests 18
Table 4 – Application and mounting arrangements for electrical tests 23
Table 5 – Sample sizes 25
Table G.1 – Design and type tests for DC applications 49

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES COMPOSITE SUSPENSION AND TENSION INSULATORS WITH AC VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V AND DC VOLTAGE GREATER THAN 1 500 V – 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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at https://patents.iec.ch. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61109 has been prepared by subcommittee 36B: Insulators for overhead lines, of IEC technical committee 36: Insulators. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

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

a) extension of this document to apply both to AC and DC systems;
b) modifications of Clause 3, Terms, definitions and abbreviations;
c) removal of Clause 7, Hybrid insulators, from this document;

d) modifications of tests procedures recently included in IEC 62217 (hydrophobicity transfer test, stress corrosion, water diffusion test on the core with housing);

e) modifications on environmental conditions;

f) modifications on classification of tests and include the relevance of the interfaces;

g) clarification and modification of the parameters determining the need to repeat design and type tests;

h) revision of Table 1;

i) revision of electrical type tests;

j) revision of re-testing procedure of sample test;

k) addition of a new Annex D on electric field control for AC;

l) addition of a new Annex E on typical sketch for composite insulators assembly;

m) addition of a new Annex F on mechanical evaluation of the adhesion between core and housing;

n) addition of a new Annex G on applicability of design- and type tests for DC applications.

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

Draft	Report on voting
36/609/FDIS	36/611/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.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 62217:2012.

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, or
- revised.

INTRODUCTION

Composite suspension and tension insulators (in the following the term "composite insulator" is used) consist of fibreglass insulating core, bearing the mechanical load protected by a polymeric housing, the load being transmitted to the core by metallic end fittings. Despite these common features, the materials used and the design details and manufacturing process used by different manufacturers may differ.

Some tests have been grouped together as "Design tests", to be performed only once on insulators which satisfy the same design conditions. For all design tests of these composite insulators, the appropriate common clauses defined in IEC 62217 are applied. As far as practical, the influence of time on the electrical and mechanical properties of its components (core, housing, interfaces etc.) and of the complete composite insulators has been considered in specifying the design tests to ensure a satisfactory lifetime under normally known stress conditions of transmission lines. Explanation of the principles of the damage limit, load coordination and testing are presented in Annex A.

It has not been considered useful to specify a power arc test as a mandatory test. The test parameters are manifold and can have very different values depending on the configurations of the network and the supports and on the design of arc-protection devices. The heating effect of power arcs need to be considered in the design of metal fittings. Critical damage to the metal fittings resulting from the magnitude and duration of the short-circuit current can be avoided by properly designed arc-protection devices. This document, however, does not exclude the possibility of a power arc test by agreement between the manufacturer and customer. IEC 61467 gives details on AC power arc testing of complete insulator sets, that match their configuration with actual protective and string fittings, to recreate the real electromagnetic field affecting the arc movement.

This document covers both AC and DC composite insulators. Before the appropriate standard for DC applications is issued, the majority of tests listed in this document can also be applicable for DC (Annex G). Due to the difference in AC and DC tracking performance, a specific tracking and erosion test procedure for DC applications as a design test is planned to be developed. The 1 000 h AC tracking and erosion test of IEC 62217 can be used only to establish a minimum requirement for the tracking and erosion resistance. This 1 000 h salt fog tracking and erosion test is considered as a screening test intended to reject materials in combination with the design which are inadequate. Tracking and erosion tests are not intended to evaluate long term performance of insulators. Such tests, e.g. the 5 000 h multiple stress test and wheel test in IEC TR 62730 [1][1], or other tests intended for research or sometimes used as a supplementary design test, are not considered in this document.

Composite suspension and tension insulators are, in general, not intended for torsion or other non-tensile loads. However, due to consideration to non-standard applications (interphase spacers etc.) loads during handling and installation have to be considered in the design. Guidance on non-standard loads is given in Annex C.

Wherever possible, IEC Guide 111 [2] has been followed for the drafting of this document.

---

1 Numbers in square brackets refer to the bibliography.

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES COMPOSITE SUSPENSION AND TENSION INSULATORS WITH AC VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V AND DC VOLTAGE GREATER THAN 1 500 V – DEFINITIONS, TEST METHODS AND ACCEPTANCE CRITERIA

1 Scope

This International Standard applies to composite insulators for overhead lines consisting of a load-bearing cylindrical insulating solid core consisting of fibres – usually glass – in a resin-based matrix, a housing (surrounding the insulating core) made of polymeric material and metal end fittings permanently attached to the insulating core.

Composite insulators covered by this document are intended for use as suspension/tension line insulators, but these insulators could occasionally be subjected to compression or bending, for example when used as interphase-spacers. Guidance on such loads is outlined in Annex C.

The object of this document is to

– define the terms used,

– specify test methods,

– specify acceptance criteria.

This document does not include requirements dealing with the choice of insulators for specific operating conditions or environments beyond normal environmental conditions defined in Table 1.

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 60383-1, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V – Part 1: Ceramic or glass insulator units for AC systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 60383-2, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Part 2: Insulator strings and insulator sets for AC systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*

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

IEC 61284, *Overhead lines – Requirements and tests for fittings*

IEC 61466-1, *Composite string insulator units for overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – Part 1: Standard strength classes and end fittings*

IEC 61467, *Insulators for overhead lines – Insulator strings and sets for lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – AC power arc tests*

IEC 62217:—[2], *Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 62231, *Composite station post insulators for substations with AC voltages greater than 1 000 V up to 245 kV – Definitions, test methods and acceptance criteria*

ISO 3452 (all parts), *Non-destructive testing – Penetrant testing*

[2] Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/RFDIS 62217:2025.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 57
INTRODUCTION 59
1 Domaine d'application 61
2 Références normatives 61
3 Termes, définitions et abréviations 62
3.1 Termes et définitions 62
3.2 Abréviations 66
4 Identification 66
5 Conditions d'environnement 66
6 Transport, stockage et installation 67
7 Tolérances 68
8 Classification des essais 68
8.1 Essais de conception 68
8.2 Essais de type 69
8.3 Essais sur prélèvements 69
8.4 Essais individuels de série 69
9 Essais de conception 72
9.1 Généralités 72
9.2 Éprouvettes 73
9.2.1 Essais sur les interfaces et les connexions des armatures d'extrémité 73
9.2.2 Essai de cheminement et d'érosion 73
9.2.3 Essais sur le matériau du noyau 73
9.2.4 Essais sur le noyau avec le revêtement 73
9.3 Précontrainte spécifique au produit pour les essais sur les interfaces et les connexions des armatures d'extrémité 73
9.3.1 Généralités 73
9.3.2 Suppression brutale de la charge 73
9.3.3 Précontrainte thermomécanique 74
9.4 Essais de charge-temps du noyau assemblé 75
9.4.1 Éprouvettes 75
9.4.2 Essai de charge mécanique 75
10 Essais de type 75
10.1 Généralités 75
10.2 Essais électriques sur les éléments de chaîne d'isolateurs 76
10.2.1 Généralités 76
10.2.2 Éprouvettes 76
10.2.3 Configurations de montage pour les essais électriques 76
10.2.4 Essai de tension de tenue aux chocs de foudre à sec 76
10.2.5 Essais de tension à fréquence industrielle sous pluie 77
10.2.6 Essai de tension de tenue aux chocs de manœuvre sous pluie 77
10.2.7 Essais d'effet couronne et de perturbations radioélectriques (RIV) 77
10.2.8 Essai d'arc de puissance 77
10.3 Essai de vérification de la limite d'endommagement et essai de vérification de l'étanchéité de l'interface entre les armatures d'extrémité et le revêtement de l'isolateur 78
10.3.1 Éprouvettes 78

10.3.2 Déroulement de l'essai 78
10.3.3 Évaluation de l'essai 80
11 Essais sur prélèvements 80
11.1 Règles générales 80
11.2 Vérification des dimensions (E1 + E2) 81
11.3 Vérification des armatures d'extrémité (E2) 81
11.4 Vérification de l'étanchéité de l'interface entre les armatures d'extrémité et le revêtement de l'isolateur (E2) et vérification de la charge mécanique spécifiée CMS (E1) 81
11.5 Essai de galvanisation (E2) 82
11.6 Épaisseur minimale de la gaine (E1) 82
11.7 Procédure de contre-épreuve 83
12 Essais individuels de série 84
12.1 Essai mécanique de série 84
12.2 Examen visuel 85
Annexe A (informative) Principes de la limite d'endommagement, de la coordination de charges et des essais pour les isolateurs composites de suspension et d'ancrage 86
A.1 Remarque introductive 86
A.2 Comportement charge-temps et limite d'endommagement 86
A.3 Coordination des charges de service 87
A.4 Essais de vérification 89
Annexe B (informative) Exemple de deux dispositifs possibles pour le relâchement brutal de la charge 91
B.1 Dispositif 1 (Figure B.1) 91
B.2 Dispositif 2 (Figure B.2) 91
Annexe C (informative) Recommandations pour les contraintes mécaniques non normalisées et les charges mécaniques dynamiques appliquées sur les isolateurs composites 93
C.1 Remarque introductive 93
C.2 Charges de torsion 93
C.3 Charges de compression (flambage) 93
C.4 Charges de flexion 94
C.5 Charges mécaniques dynamiques 95
C.6 Limites 95
Annexe D (informative) Maîtrise des champs électriques pour les applications en courant alternatif 96
Annexe E (informative) Croquis types pour l'assemblage des isolateurs composites 98
Annexe F (informative) Évaluation mécanique de l'adhérence entre le noyau et le revêtement 99
F.1 Généralités 99
F.2 Méthode A: Essai d'arrachement 100
F.2.1 Généralités 100
F.2.2 Spécimens 100
F.2.3 Procédure 100
F.3 Méthode B: Essai de pelage 102
F.3.1 Généralités 102
F.3.2 Spécimens 103
F.3.3 Procédure 103
F.4 Méthode C: Essai de cisaillement 104
F.4.1 Généralités 104

F.4.2 Spécimens 104
F.4.3 Procédure 104
Annexe G (informative) Applicabilité des essais de conception et de type pour les applications en courant continu 105
Bibliographie 107

Figure 1 – Précontrainte thermomécanique 74
Figure 2 – Exemples pour l'essai de tenue à la CMS pendant 1 min 79
Figure 3 – Positions de mesure de l'épaisseur minimale de la gaine 82
Figure 4 – Méthode de contre-épreuve à différentes étapes 84
Figure A.1 – Courbe résistance-temps et limite d'endommagement d'un noyau assemblé avec ses armatures 87
Figure A.2 – Représentation graphique de la relation entre la limite d'endommagement et les caractéristiques mécaniques et les charges de service d'un isolateur possédant un noyau d'un diamètre de 16 mm et une valeur caractéristique CMS de 133 kN 88
Figure A.3 – Exemple 1 de relation de force spécifique appliquée 88
Figure A.4 – Exemple 2 de relation de force spécifique appliquée 89
Figure A.5 – Charges d'essai 90
Figure B.1 – Exemple de dispositif possible 1 pour le relâchement brutal de la charge 91
Figure B.2 – Exemple de dispositif possible 2 pour le relâchement brutal de la charge 92
Figure C.1 – Exemples de charges de compression exercées dans les chaînes d'isolateurs en V 94
Figure C.2 – Flambage d'un isolateur composite dans une configuration biphasée 94
Figure D.1 – Exemple de vecteurs de champs électriques sur un isolateur composite 97
Figure E.1 – Description de l'interface pour un isolateur avec revêtement constitué d'un assemblage modulaire et d'un produit d'étanchéité externe 98
Figure E.2 – Description de l'interface pour un isolateur avec revêtement constitué d'un moulage par injection et d'une armature d'extrémité surmoulée 98
Figure F.1 – Exemples de types de séparations des revêtements 99
Figure F.2 – Exemple de spécimen fixé à une machine d'essai de traction 101
Figure F.3 – Exemple d'objet d'essai pour l'essai d'arrachement et application du serrage et de la force 101
Figure F.4 – Dimensions pertinentes pour le calcul de la surface de la section d'arrachement 102
Figure F.5 – Exemple d'éprouvette pour l'essai de pelage 103
Figure F.6 – Méthode d'essai de pelage et spécimens observés après l'essai de pelage 103
Figure F.7 – Méthode d'essai de cisaillement et échantillons observés après l'essai de cisaillement – Séparation cohésive (l'échantillon a satisfait à l'essai) 104

Tableau 1 – Conditions normales d'environnement 67
Tableau 2 – Essais à effectuer après des modifications de conception 70
Tableau 3 – Essais de conception 72
Tableau 4 – Application et configurations de montage pour les essais électriques 78
Tableau 5 – Tailles d'échantillons 81
Tableau G.1 – Essais de conception et de type pour les applications en courant continu 105

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES – ISOLATEURS COMPOSITES DE SUSPENSION ET D'ANCRAGE DE TENSION SUPÉRIEURE À 1 000 V EN COURANT ALTERNATIF ET À 1 500 V EN COURANT CONTINU – 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse https://patents.iec.ch. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 61109 a été établie par le sous-comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du comité d'études 36 de l'IEC: Isolateurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

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

a) élargissement du présent document pour inclure les systèmes à courant alternatif et à courant continu;
b) modifications de l'Article 3, Termes, définitions et abréviations;
c) suppression de l'Article 7, Isolateurs hybrides, dans le présent document;
d) modifications des procédures d'essai récemment incluses dans l'IEC 62217 (essai de transfert d'hydrophobie, essai de corrosion sous contrainte, essai de pénétration d'eau sur le noyau avec le revêtement);
e) modifications des conditions d'environnement;
f) modifications de la classification des essais et ajout de la pertinence des interfaces;
g) clarification et modification des paramètres qui déterminent la nécessité de répéter les essais de conception et de type;
h) révision du Tableau 1;
i) révision des essais électriques de type;
j) révision de la procédure de contre-épreuve de l'essai sur prélèvement;
k) ajout d'une nouvelle Annexe D sur la maîtrise des champs électriques pour les applications en courant alternatif;
l) ajout d'une nouvelle Annexe E sur les croquis types pour l'assemblage des isolateurs composites;
m) ajout d'une nouvelle Annexe F sur l'évaluation mécanique de l'adhérence entre le noyau et le revêtement;
n) ajout d'une nouvelle Annexe G sur l'applicabilité des essais de conception et de type pour les applications en courant continu.

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

Projet	Rapport de vote
36/609/FDIS	36/611/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/standardsdev/publications.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62217:2012.

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, ou
- révisé.

INTRODUCTION

Les isolateurs composites de suspension et d'ancrage (ci-après désignés par le terme "isolateur composite") consistent en un noyau isolant en fibres de verre, qui supporte les charges mécaniques et qui est protégé par un revêtement en polymère, les charges étant transmises au noyau par les armatures d'extrémité métalliques. Malgré ces caractéristiques communes, les matériaux, les détails de conception et le procédé de fabrication utilisés par les fabricants peuvent différer.

Certains essais ont été regroupés dans la classe des "essais de conception" et ne doivent être effectués qu'une seule fois sur des isolateurs présentant les mêmes conditions de conception. Pour tous les essais de conception de ces isolateurs composites, les articles communs appropriés définis dans l'IEC 62217 sont appliqués. Dans la mesure du possible, l'influence du temps sur les propriétés électriques et mécaniques de ses composants (noyau, revêtement, interfaces, etc.) et des isolateurs composites complets a été prise en compte lors de la spécification des essais de conception, afin de procurer une durée de vie satisfaisante des isolateurs dans les conditions de charge normalement connues pour les lignes de transport. L'Annexe A explique les principes de la limite d'endommagement, la coordination des charges et les essais associés.

Il n'a pas été jugé pertinent de spécifier un essai d'arc de puissance comme obligatoire. Les paramètres d'essai sont multiples et peuvent avoir des valeurs très différentes selon les configurations du réseau et des supports et la conception des dispositifs de protection contre les arcs. L'effet thermique des arcs de puissance doit être pris en compte dans la conception des armatures métalliques. Des dommages majeurs sur les armatures métalliques causés par l'amplitude et la durée du courant de court-circuit peuvent être évités par l'emploi de dispositifs de protection contre les arcs bien dimensionnés. Néanmoins, le présent document n'exclut pas la possibilité d'un essai d'arc de puissance sous réserve d'un accord entre le fabricant et le client. L'IEC 61467 donne des détails sur les essais d'arc de puissance en courant alternatif de chaînes équipées complètes, qui reproduisent fidèlement leur configuration avec des dispositifs de protection et de fixation réels, afin de recréer les champs électromagnétiques réels qui agissent sur le mouvement des arcs.

Le présent document couvre les isolateurs composites à courant alternatif et à courant continu. En attendant la publication de la norme pertinente pour les applications en courant continu, la majorité des essais définis dans le présent document peuvent également s'appliquer au courant continu (Annexe G). En raison de la différence entre les performances de cheminement en courant alternatif et en courant continu, il est prévu d'élaborer une procédure d'essai de cheminement et d'érosion spécifique pour les applications en courant continu dans le cadre d'un essai de conception. L'essai de cheminement et d'érosion en courant alternatif de 1 000 h de l'IEC 62217 peut être utilisé afin de définir une exigence minimale pour la résistance au cheminement et à l'érosion. Cet essai de cheminement et d'érosion au brouillard salin de 1 000 h est considéré comme un essai de sélection destiné à rejeter les matériaux associés à la conception qui ne sont pas appropriés. Les essais de cheminement et d'érosion ne sont pas destinés à évaluer les performances à long terme des isolateurs. Ces essais, par exemple l'essai sous contraintes multiples de 5 000 h et l'essai à la roue de l'IEC TR 62730 [1][1] ou d'autres essais, destinés à la recherche ou parfois utilisés comme essai de conception supplémentaire, ne sont pas pris en compte dans le présent document.

Les isolateurs composites de suspension et d'ancrage ne sont généralement pas prévus pour supporter des charges de torsion ou d'autres charges autres que la traction. Toutefois, pour les applications non normalisées (entretoises interphases, etc.), la conception doit prendre en compte les charges induites par la manipulation et l'installation. L'Annexe C fournit des recommandations pour les charges non normalisées.

---

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Le Guide 111 de l'IEC [2] a été suivi autant que possible pour l'élaboration du présent document.

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES – ISOLATEURS COMPOSITES DE SUSPENSION ET D'ANCRAGE DE TENSION SUPÉRIEURE À 1 000 V EN COURANT ALTERNATIF ET À 1 500 V EN COURANT CONTINU – DÉFINITIONS, MÉTHODES D'ESSAI ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux isolateurs composites pour lignes aériennes qui sont constitués d'un noyau isolant plein cylindrique réalisé en fibres – généralement de verre – qui supporte les charges. Ces isolateurs possèdent une matrice en résine, un revêtement (recouvrant le noyau isolant) en matériau élastomère et des armatures d'extrémité métalliques fixées au noyau isolant.

Les isolateurs composites couverts par le présent document sont destinés à être utilisés pour la suspension ou l'ancrage de lignes, mais ces isolateurs peuvent parfois être sollicités en compression ou en flexion, par exemple lorsqu'ils sont utilisés comme entretoises interphases. L'Annexe C fournit des recommandations pour ces types de charges.

L'objet du présent document est de:

– définir les termes utilisés;
– spécifier les méthodes d'essai;
– spécifier les critères d'acceptation.

Le présent document ne définit pas d'exigences concernant le choix des isolateurs destinés à des conditions ou des environnements d'exploitation spécifiques, qui diffèrent des conditions normales d'environnement indiquées dans le Tableau 1.

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, *Techniques d'essai à haute tension – Partie 1: Définitions générales et exigences d'essai*

IEC 60383-1, *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*

IEC 60383-2, *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Partie 2: Chaînes d'isolateurs et chaînes d'isolateurs équipées pour systèmes à courant alternatif – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

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

IEC 61284, *Lignes aériennes – Exigences et essais pour le matériel d'équipement*

IEC 61466-1, *Éléments de chaîne d'isolateurs composites pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Partie 1: Classes mécaniques et armatures d'extrémité normalisées*

IEC 61467, *Isolateurs pour lignes aériennes – Chaînes d'isolateurs et chaînes d'isolateurs équipées pour lignes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Essais d'arc de puissance en courant alternatif*

IEC 62217:—[2], *Isolateurs polymériques à haute tension pour usage intérieur ou à l'extérieur – Définitions générales, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

IEC 62231, *Isolateurs supports composites rigides à socle destinés aux postes à courant alternatif de tensions supérieures à 1 000 V jusqu'à 245 kV – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

ISO 3452 (toutes les parties), *Essais non destructifs – Examen par ressuage*

[2] En preparation. Stade au moment de la publication: IEC/RFDIS 62217:2025.