

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Composite hollow insulators – Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with AC rated voltage greater than 1 000 V AC and D.C. voltage greater than 1500V – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations

Isolateurs composites creux – Isolateurs avec ou sans pression interne pour utilisation dans des appareillages électriques de tensions alternatives assignées supérieures à 1 000 V et de tensions continues supérieures à 1 500 V – Définitions, méthodes d'essai, critères d'acceptation et recommandations de conception

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.080.10

ISBN 978-2-8322-7403-3

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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Relationships of mechanical loads	13
4.1 Loads from outside the insulator	13
4.2 Pressures	13
5 Marking	14
6 Classification of tests.....	14
6.1 General.....	14
6.2 Design tests.....	14
6.3 Type tests	16
6.4 Sample tests.....	16
6.5 Routine tests.....	16
7 Design tests	17
7.1 General.....	17
7.2 Tests on interfaces and connections of end fittings	17
7.2.1 General	17
7.2.2 Test specimen	17
7.2.3 Reference disruptive – discharge dry power frequency test	17
7.2.4 Thermal-mechanical pre-stressing test	17
7.2.5 Water immersion pre-stressing test.....	18
7.2.6 Verification tests.....	18
7.3 Tests on shed and housing material.....	19
7.3.1 Hardness test	19
7.3.2 Accelerated weathering test.....	19
7.3.3 Tracking and erosion test – 1000 h salt fog AC voltage test	19
7.3.4 Flammability test	19
7.3.5 Hydrophobicity transfer test.....	19
7.4 Tests on the tube material	19
7.4.1 General	19
7.4.2 Porosity test (Dye penetration test).....	20
7.4.3 Water diffusion test.....	20
7.5 Water diffusion test on core with housing	20
8 Type tests (only mechanical tests).....	20
8.1 General.....	20
8.2 Test specimens.....	20
8.3 Preparation of the test specimen.....	21
8.4 Internal pressure test.....	22
8.4.1 General	22
8.4.2 Test procedure	22
8.4.3 Acceptance criteria	23
8.5 Bending test.....	23
8.5.1 General	23
8.5.2 Test procedure	23

8.5.3	Acceptance criteria	24
9	Sample tests	24
9.1	Selection and number of insulators	24
9.2	Testing	25
9.3	Verification of dimensions	25
9.3.1	Test procedure	25
9.3.2	Acceptance criteria	25
9.4	Mechanical tests	25
9.4.1	General	25
9.4.2	Test procedure	25
9.4.3	Acceptance criteria	26
9.5	Galvanizing test	26
9.6	Re-test procedure	26
10	Routine tests	27
10.1	General.....	27
10.2	Visual examination.....	27
10.3	Routine mechanical test.....	27
10.4	Routine pressure test.....	27
10.5	Routine tightness test	28
11	Documentation	28
Annex A	(normative) Tolerances of form and position	33
Annex B	(informative) General recommendations for design and construction.....	36
B.1	Guidance for design.....	36
B.2	Guidance for the maximum service pressure.....	36
B.3	Guidance on sample testing of tube material.....	36
B.4	Guidance for the temperature required by the equipment manufacturer.....	37
B.5	Guidance for the mechanical loads required by the equipment manufacturer	37
B.6	Summary of the tests	37
Annex C	(informative) Principles of damage limit and use of reversible and irreversible strain caused by internal pressure and/or bending loads on composite hollow insulator tubes	41
C.1	Overview.....	41
C.2	Definition	41
C.3	Example of determining the strain tolerance.....	41
Annex D	(informative) Principle sketch of hollow insulators design assembly	44
Annex E	(informative) Type tests on tapered (conical) insulators	46
E.1	General.....	46
E.2	Minimum length on the most stressed cylindrical parts on shortened test specimens	46
E.3	Internal pressure test.....	47
E.4	Bending test.....	47
E.5	References	49
Bibliography		50
Figure 1	– Thermal-mechanical pre-stressing test – Typical cycles	29
Figure 2	– Thermal-mechanical pre-stressing test – Typical test arrangement.....	30
Figure 3	– Test arrangement for the leakage rate test.....	31
Figure 4	– Examples of sealing systems for composite hollow insulators	32

Figure A.1 – Parallelism, coaxiality and concentricity	33
Figure A.2 – Angular deviation of fixing holes: Example 1	34
Figure A.3 – Angular deviation of fixing holes: Example 2	34
Figure A.4 – Tolerances according to standard drawing practice.....	35
Figure B.1 – Relationship of bending loads	40
Figure B.2 – Relationship of pressures	40
Figure C.1 – Position of strain gauges for pressure load and bending load	42
Figure C.2 – Strain/time curve, reversible elastic phase.....	42
Figure C.3 – Strain/time curve, irreversible plastic phase, damage limit	43
Figure D.1 – Interface description for insulator with housing made by modular assembly	44
Figure D.2 – Interface description for insulator with housing made by injection molding and overmolded end fitting.....	45
Figure E.1 – Illustration of tapered insulators in bending	47
Figure E.2 – Illustration of axial membrane stress along the insulator when the length of the cylindrical parts is changed	48
Table 1 – Mechanical loads applied to the insulator	13
Table 2 – Pressures applied to the insulator	13
Table 3 – Tests to be carried out after design changes	15
Table 4 – Sample sizes.....	24
Table 5 – Choice of re-test procedure	26
Table B.1 – Loads/stress and classification of tests	38
Table B.2 – Example of pressure/bending values – Practical relationship of the values.....	39

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMPOSITE HOLLOW INSULATORS –
PRESSURIZED AND UNPRESSURIZED INSULATORS FOR USE
IN ELECTRICAL EQUIPMENT WITH AC RATED VOLTAGE GREATER
THAN 1 000 V AND DC VOLTAGE GREATER THAN 1 500 V –
DEFINITIONS, TEST METHODS, ACCEPTANCE CRITERIA
AND DESIGN RECOMMENDATIONS**

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 61462 has been prepared by IEC technical committee 36: Insulators. It is an International Standard.

This new edition cancels and replaces the previous edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) modifications of terms and definitions;
- b) modifications of tests procedures included in IEC TR 62039 and IEC 62217 (Hydrophobicity transfer test; Water diffusion test on the core with housing);
- c) modification of Clause 8 (type tests) to reflect common practice and to also consider tapered (conical) insulators;

- d) modification of order of the stages of mechanical sample test (9.4) by setting the tightness test as last stage;
- e) harmonization of Table 3 (Tests to be carried out after design changes) with other product standards;
- f) addition of a new informative Annex D: Principle sketch of hollow insulators design assembly;
- g) addition of a new informative Annex E: Type tests on tapered (conical) insulators.

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

Draft	Report on voting
36/567/FDIS	36/586/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.

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.

INTRODUCTION

Composite hollow insulators consist of an insulating tube bearing the mechanical load protected by an elastomeric housing, the loads being transmitted to the tube by metal fittings. Despite these common features, the materials used and the construction details employed by different manufacturers may vary.

Some tests have been grouped together as "Design tests" to be performed only once for insulators of the same design and material. The design tests are performed in order to eliminate designs and materials not suitable for high-voltage applications.

The relevant design tests defined in IEC 62217 are applied for composite hollow insulators; additional specific mechanical tests are given in this document. The influence of time on the electrical and mechanical properties of the complete composite hollow insulator and its components (tube material, housing material, interfaces, etc.) has been considered in specifying the design tests in order to ensure a satisfactory lifetime under normal service conditions. These conditions may also depend on the equipment inside or outside the composite hollow insulators; however, this matter has not been covered in this document. It is possible for test methods not specified in this document to be considered for specific combinations of materials and specific applications, and are a matter of agreement between manufacturers and users. In this document, the term "user" in general means the equipment manufacturer using composite hollow insulators.

Composite hollow insulators are used in both AC and DC applications. Before the appropriate standard for DC applications will be issued, the majority of tests listed in this document can also be applied to DC insulators. In spite of this, a specific tracking and erosion test procedure for DC applications as a design test is still being considered to be developed. Some information about the difference of AC and DC material erosion test can be found in the CIGRE Technical Brochure 611. For the time being, the 1 000 h AC tracking and erosion test of IEC 62217 is used to establish a minimum requirement for the tracking and erosion resistance, for both AC and DC

This document distinguishes between design tests and type tests because several general characteristics of a specific design and specific combinations of materials do not vary for different insulator types. In these cases results from design tests can be adopted for different insulator types.

Pollution tests according to IEC 60507 or IEC 61245 are not included in this document since they are designed for non-polymeric items. Specific pollution tests for polymeric insulators are still under consideration.

The mechanical characteristics of composite hollow insulators are quite different compared to those of hollow insulators made of ceramics. In order to determine the onset of mechanical deterioration of composite hollow insulators under the influence of mechanical stress, strain gauge measurements are used.

This document refers to different characteristic pressures which are used for design and testing of composite hollow insulators. The term "maximum service pressure" (MSP) is equivalent to the term "design pressure" which is used in other standards for ceramic hollow insulators; however, this latter term is not used in this standard in order to avoid confusion with "design" as used in "design tests".

General recommendations for the design and construction of composite hollow insulators are presented in Annex B.

**COMPOSITE HOLLOW INSULATORS –
PRESSURIZED AND UNPRESSURIZED INSULATORS FOR USE
IN ELECTRICAL EQUIPMENT WITH AC RATED VOLTAGE GREATER
THAN 1 000 V AND DC VOLTAGE GREATER THAN 1 500 V –
DEFINITIONS, TEST METHODS, ACCEPTANCE CRITERIA
AND DESIGN RECOMMENDATIONS**

1 Scope

This document, which is an International Standard, applies to composite hollow insulators consisting of a load-bearing insulating tube made of resin impregnated fibres, a housing (outside the insulating tube) made of elastomeric material (for example silicone or ethylene-propylene) and metal fixing devices at the ends of the insulating tube (see Figure D.1 and Figure D.2 for examples). Composite hollow insulators as defined in this document are intended for general use (unpressurized) or for use with a permanent gas pressure (pressurized). They are intended for use in both outdoor and indoor electrical equipment operating on alternating current with a rated voltage greater than 1 000 V AC and a frequency not greater than 100 Hz or for use in direct current equipment with a rated voltage greater than 1 500 V DC.

The object of this document is:

- to define the terms used;
- to specify test methods;
- to specify acceptance criteria.

Hollow insulators are integrated into electrical equipment which is electrically type tested as required by the applicable equipment standard. So, it is not the object of this document to specify dielectric type tests because the withstand voltages and flashover behaviour are not characteristics of the hollow insulator itself but of the apparatus of which it ultimately forms a part.

All the tests in this document, apart from the thermal-mechanical test, are performed at normal ambient temperature. This document does not specify tests that might be characteristic of the equipment of which the hollow insulator ultimately forms a part.

Composite hollow insulators are intended for use in electrical equipment, such as, but not limited to:

- HV circuit-breakers,
- switch-disconnectors,
- disconnectors,
- station posts,
- disconnecting circuit breakers,
- earthing switches,
- instrument- and power transformers,
- bushings,
- housing for surge arresters,
- cable terminations.

Additional testing defined by the relevant IEC equipment standard may be required.

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 62155, *Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V*

IEC 62217, *Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC TR 62039, *Selection guidelines for polymeric materials for outdoor use under HV stress*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
INTRODUCTION.....	57
1 Domaine d'application	59
2 Références normatives	60
3 Termes et définitions	60
4 Relations entre les charges mécaniques.....	65
4.1 Charges appliquées à l'extérieur de l'isolateur	65
4.2 Pressions.....	65
5 Marquage	65
6 Classification des essais	66
6.1 Généralités	66
6.2 Essais de conception	66
6.3 Essais de type	68
6.4 Essais sur prélèvements	68
6.5 Essais individuels de série	68
7 Essais de conception	69
7.1 Généralités	69
7.2 Essais sur les interfaces et les connexions des armatures d'extrémité	69
7.2.1 Généralités	69
7.2.2 Spécimen	69
7.2.3 Essai de référence de tenue à la décharge disruptive à fréquence industrielle à sec	69
7.2.4 Essai de précontrainte thermomécanique	70
7.2.5 Essai de précontrainte par immersion dans l'eau	70
7.2.6 Essais de vérification.....	70
7.3 Essais du matériau des ailettes et du revêtement	71
7.3.1 Essai de dureté	71
7.3.2 Essai climatique accéléré	71
7.3.3 Essai de cheminement et d'érosion - Essai de tension en courant alternatif de brouillard salin de 1000 h	72
7.3.4 Essai d'inflammabilité	72
7.3.5 Essai de transfert d'hydrophobicité	72
7.4 Essais sur le matériau du tube	72
7.4.1 Généralités	72
7.4.2 Essai de porosité (essai de pénétration de colorant).....	72
7.4.3 Essai de pénétration d'eau	72
7.5 Essai de pénétration d'eau sur noyau avec revêtement.....	72
8 Essais de type (essais mécaniques seulement)	72
8.1 Généralités	72
8.2 Spécimens	73
8.3 Préparation du spécimen	73
8.4 Essai de pression interne.....	75
8.4.1 Généralités	75
8.4.2 Procédure d'essai.....	75
8.4.3 Critères d'acceptation	75
8.5 Essai de flexion	75

8.5.1	Généralités	75
8.5.2	Procédure d'essai	76
8.5.3	Critères d'acceptation	76
9	Essais sur prélèvements	77
9.1	Choix des isolateurs et nombre d'isolateurs	77
9.2	Essais	77
9.3	Vérification des dimensions	77
9.3.1	Procédure d'essai	77
9.3.2	Critères d'acceptation	78
9.4	Essais mécaniques	78
9.4.1	Généralités	78
9.4.2	Procédure d'essai	78
9.4.3	Critères d'acceptation	78
9.5	Vérification de la galvanisation	79
9.6	Procédure de contre-essai	79
10	Essais individuels	79
10.1	Généralités	79
10.2	Examen visuel	79
10.3	Essai individuel mécanique	80
10.4	Essai individuel de pression	80
10.5	Essai individuel d'étanchéité	80
11	Documentation	81
Annexe A (normative) Tolérances de forme et de position		85
Annexe B (informative) Recommandations générales pour la conception et la construction		88
B.1	Recommandations pour la conception	88
B.2	Recommandations concernant la pression maximale de service	88
B.3	Recommandations pour les essais sur prélèvements de matériaux de tube	88
B.4	Recommandations concernant la température exigée par le fabricant d'équipement	89
B.5	Recommandations concernant les charges mécaniques exigées par le fabricant d'équipement	89
B.6	Synthèse des essais	89
Annexe C (informative) Principes de la limite d'endommagement et de l'utilisation des déformations réversibles et irréversibles causées par la pression interne et/ou les charges de flexion sur les tubes des isolateurs composites creux		93
C.1	Vue d'ensemble	93
C.2	Définition	93
C.3	Exemple d'évaluation de la tolérance d'élongation	94
Annexe D (informative) Schéma de principe descriptif des isolateurs creux		96
Annexe E (informative) Essais de type réalisés sur des isolateurs à tube conique		98
E.1	Généralités	98
E.2	Longueur minimale sur les parties cylindriques les plus sollicitées des spécimens raccourcis	98
E.3	Essai de pression interne	100
E.4	Essai de flexion	100
E.5	Références	101
Bibliographie		102

Figure 1 – Essai de précontrainte thermomécanique – Cycles types	81
Figure 2 – Essai de précontrainte thermomécanique – Montage d'essai type	82
Figure 3 – Montage pour l'essai de taux de fuite	83
Figure 4 – Exemples de systèmes d'étanchéité des isolateurs composites creux	84
Figure A.1 – Parallélisme, coaxialité et concentricité.....	85
Figure A.2 – Déviation angulaire des trous de fixation: Exemple 1	86
Figure A.3 – Déviation angulaire des trous de fixation: Exemple 2	86
Figure A.4 – Tolérances selon les pratiques normales applicables aux plans	87
Figure B.1 – Relation entre les charges de flexion	92
Figure B.2 – Relation entre les pressions.....	92
Figure C.1 – Position des jauges de déformation pour les charges de pression et de flexion.....	94
Figure C.2 – Courbe déformation/temps, domaine élastique réversible	95
Figure C.3 – Courbe déformation/temps, domaine plastique irréversible, limite d'endommagement	95
Figure D.1 - Description de l'interface pour un isolateur dont le revêtement consiste en un assemblage modulaire	96
Figure D.2 Description de l'interface pour un isolateur dont le revêtement consiste en un moulage par injection associé à un surmoulage appliqué sur les armatures d'extrémité.....	97
Figure E.1 – Représentation des isolateurs à tube conique soumis à l'effort de flexion	99
Figure E.2 – Représentation de la contrainte de membrane axiale exercée le long de l'isolateur, lorsque la longueur de la partie cylindrique est modifiée	101
Tableau 1 – Charges mécaniques appliquées à l'isolateur	65
Tableau 2 – Pressions appliquées à l'isolateur.....	65
Tableau 3 – Essais à réaliser après les modifications de conception.....	67
Tableau 4 – Tailles d'échantillon	77
Tableau 5 – Choix de la procédure de contre-essai.....	79
Tableau B.1 – Charges/contraintes et classification des essais.....	90
Tableau B.2 – Exemple de niveaux de pression/flexion – Relation usuelle entre les niveaux.....	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ISOLATEURS COMPOSITES CREUX –
ISOLATEURS AVEC OU SANS PRESSION INTERNE POUR UTILISATION
DANS DES APPAREILLAGES ÉLECTRIQUES DE TENSIONS
ALTERNATIVES ASSIGNÉES SUPÉRIEURES À 1 000 V ET DE TENSIONS
CONTINUES SUPÉRIEURES À 1 500 V –
DÉFINITIONS, MÉTHODES D'ESSAI, CRITÈRES D'ACCEPTATION
ET RECOMMANDATIONS DE CONCEPTION**

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 brevet.

L'IEC 61462 a été établie par le comité d'études 36 de l'IEC: Isolateurs. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette nouvelle édition annule et remplace l'édition précédente parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modifications des termes et définitions;
- b) modifications des procédures d'essai incluses dans l'IEC TR 62039 et l'IEC 62217 (essai de transfert d'hydrophobicité; essai de pénétration d'eau sur noyau avec revêtement);
- c) modification de l'Article 8 (essais de type) pour refléter la pratique courante et pour prendre également en compte les isolateurs à tube conique;
- d) modification de l'ordre des étapes de l'essai sur prélèvements mécanique (9.4) en choisissant l'essai d'étanchéité comme dernière étape;
- e) harmonisation du Tableau 3 (essais à réaliser après modifications de conception) avec d'autres normes de produit;
- f) ajout d'une nouvelle Annexe D informative: Schéma de principe descriptif des isolateurs creux;
- g) ajout d'une nouvelle Annexe E informative: Essais de type réalisés sur des isolateurs à tube conique.

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

Projet	Rapport de vote
36/567/FDIS	36/586/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 la 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.

Le comité a décidé que le contenu du présent 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.

INTRODUCTION

Les isolateurs composites creux sont constitués d'un tube isolant supportant la charge mécanique protégé par un revêtement en élastomère; la charge mécanique est transmise au tube par l'intermédiaire de pièces d'extrémité métalliques. Malgré ces caractéristiques communes, les matériaux utilisés et les procédés de fabrication employés peuvent différer d'un fabricant à l'autre.

Des essais regroupés sous la dénomination "Essais de conception" sont réalisés une fois seulement pour les isolateurs de même conception et matériau. Les essais de conception sont réalisés de façon à éliminer des matériaux et des conceptions qui ne seraient pas adaptés aux applications à haute tension.

Les essais de conception correspondants de l'IEC 62217 sont appliqués aux isolateurs composites creux, des essais mécaniques spécifiques supplémentaires sont donnés dans le présent document. L'influence du temps sur les propriétés électriques et mécaniques de l'isolateur composite creux complet et ses constituants (matériaux du tube, du revêtement, interfaces, etc.) est prise en compte lors de la spécification des essais de conception de façon à assurer une durée de vie acceptable dans les conditions de service normal. Ces conditions peuvent dépendre également de l'équipement situé à l'intérieur ou à l'extérieur des isolateurs composites creux; cependant cet aspect n'est pas considéré dans le présent document. Il est possible que des méthodes d'essai non spécifiées dans le présent document soient envisagées pour des combinaisons particulières de matériaux ou des applications spécifiques et fassent l'objet d'un accord entre les fabricants et les utilisateurs. Dans le présent document, le terme "utilisateur" désigne en général le fabricant d'appareils utilisant des isolateurs composites creux.

Les isolateurs composites creux sont utilisés dans les applications en courant alternatif et les applications en courant continu. Avant que la norme appropriée pour les applications en courant continu soit publiée, la majorité des essais énumérés dans le présent document peuvent également s'appliquer aux isolateurs en courant continu. Malgré cela, le développement d'une procédure d'essai de résistance au cheminement et à l'érosion pour les applications en courant continu, en qualité d'essai de conception, est toujours à l'étude. Des informations sur la différence entre un essai d'érosion en courant alternatif et en courant continu pour un matériau peuvent être consultées dans la brochure technique 611 du Conseil International des Grands Réseaux Électriques (CIGRE). Pour le moment, l'essai de cheminement et d'érosion en courant alternatif de 1 000 h de l'IEC 62217 est utilisé pour établir une exigence minimale pour la résistance au cheminement et à l'érosion, à la fois en courant alternatif et en courant continu.

Le présent document fait la distinction entre les essais de conception et les essais de type puisqu'une conception et une combinaison de matériaux données peuvent être utilisées pour différents types d'isolateurs. Dans ce cas, les résultats des essais de conception peuvent être considérés valables pour les différents types d'isolateurs.

Les essais sous pollution, conformément à l'IEC 60507 ou à l'IEC 61245, ne sont pas couverts par le présent document car ils sont conçus pour des isolateurs non polymériques. Des essais sous pollution spécifiques aux isolateurs polymériques sont encore à l'étude.

Les caractéristiques mécaniques des isolateurs composites creux sont très différentes de celles des isolateurs creux en céramique. Des jauges de déformation sont utilisées afin de déterminer le début de détérioration mécanique des isolateurs composites creux soumis à des contraintes mécaniques.

Le présent document fait référence à plusieurs pressions caractéristiques qui sont utilisées pour la conception et les essais des isolateurs composites creux. L'expression "pression maximale de service (PMS)" est équivalente à l'expression "pression de conception" qui est utilisée pour d'autres normes dans le cas d'isolateurs céramiques creux; cependant cette expression n'est pas utilisée dans la présente norme afin d'éviter toute confusion avec le terme "conception" utilisé dans l'expression "essais de conception".

Des recommandations générales relatives à la conception et à la construction des isolateurs composites creux sont présentées à l'Annexe B.

**ISOLATEURS COMPOSITES CREUX –
ISOLATEURS AVEC OU SANS PRESSION INTERNE POUR UTILISATION
DANS DES APPAREILLAGES ÉLECTRIQUES DE TENSIONS
ALTERNATIVES ASSIGNÉES SUPÉRIEURES À 1 000 V ET DE TENSIONS
CONTINUES SUPÉRIEURES À 1 500 V –
DÉFINITIONS, MÉTHODES D'ESSAI, CRITÈRES D'ACCEPTATION
ET RECOMMANDATIONS DE CONCEPTION**

1 Domaine d'application

Le présent document, qui est une Norme internationale, s'applique aux isolateurs composites creux qui sont constitués d'un tube isolant supportant la charge mécanique constitué de fibres imprégnées de résine, protégé par un revêtement en élastomère (par exemple silicone ou éthylène-propylène) et de pièces métalliques fixées à ses extrémités (voir des exemples à la Figure D.1 et à la Figure D.2). Les isolateurs composites creux, tels qu'ils sont définis dans le présent document, sont destinés à une utilisation générale (sans pression interne) ou à une utilisation avec un gaz sous pression permanente (avec pression interne). Ils sont destinés à être utilisés à l'intérieur comme à l'extérieur dans des équipements électriques mettant en œuvre des courants alternatifs à une tension assignée supérieure à 1 000 V en courant alternatif et à une fréquence ne dépassant pas 100 Hz, ou dans des équipements en courant continu de tension assignée supérieure à 1 500 V en courant continu.

Le présent document a pour objet:

- de définir les termes employés;
- de spécifier les méthodes d'essai;
- de spécifier les critères d'acceptation.

Les isolateurs creux sont intégrés à l'équipement électrique, qui est soumis à des essais de type électriques, selon ce qui est exigé par la norme applicable à l'équipement. La spécification d'essais de type diélectriques ne relève donc pas du domaine d'application du présent document, car les tensions de tenue et le comportement de contournement ne sont pas des caractéristiques de l'isolateur creux à proprement parler, mais de l'appareillage dont il forme un élément constitutif.

À l'exception de l'essai thermomécanique, tous les essais du présent document sont réalisés à température ambiante normale. Le présent document ne spécifie pas d'essais qui pourraient être caractéristiques de l'équipement dont l'isolateur forme un élément constitutif.

Les isolateurs composites creux sont destinés à être utilisés dans des équipements électriques tels que, entre autres:

- les disjoncteurs haute tension (HT);
- les interrupteurs-sectionneurs;
- les sectionneurs;
- les supports;
- les disjoncteurs-sectionneurs;
- les sectionneurs de terre;
- les transformateurs de mesures et de puissance;
- les traversées;
- les enveloppes des parafoudres;
- les extrémités de câble.

Des essais supplémentaires définis par la norme IEC relative à ces équipements peuvent être exigés.

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 62155, *Isolateurs creux avec ou sans pression interne, en matière céramique ou en verre, pour utilisation dans des appareillages prévus pour des tensions nominales supérieures à 1 000 V*

IEC 62217, *Isolateurs polymériques à haute tension pour utilisation à l'intérieur ou à l'extérieur – Définitions générales, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

IEC TR 62039, *Selection guidelines for polymeric materials for outdoor use under HV stress (disponible en anglais seulement)*