

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Composite hollow core station post insulators for substations with a.c. voltage greater than 1 000 V and d.c. voltage greater than 1 500 V – Definitions, test methods and acceptance criteria

Isolateurs supports composites creux pour postes présentant une tension alternative supérieure à 1 000 V et une tension continue supérieure à 1 500 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.080.10

ISBN 978-2-8322-3601-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	8
4 Identification and marking	12
5 Environmental conditions	12
6 Information on transport, storage and installation	12
7 Classification of tests.....	12
7.1 General.....	12
7.2 Design tests.....	13
7.3 Type tests	13
7.4 Sample tests	13
7.5 Routine tests.....	13
8 Design tests	14
8.1 General.....	14
8.2 Tests on interfaces and connections of end fittings	15
8.2.1 General	15
8.2.2 Test specimens.....	15
8.2.3 Reference dry power frequency test	15
8.2.4 Thermal mechanical pre-stressing test.....	15
8.2.5 Water immersion pre-stressing test	15
8.2.6 Verification tests	15
8.3 Assembled core load tests.....	16
8.3.1 Test for the verification of the maximum design cantilever load (MDCL)	16
8.3.2 Test for the verification of the maximum design torsion load (MDToL)	16
8.3.3 Verification of the specified tension load (STL)	17
8.4 Tests on shed and housing material.....	18
8.4.1 General	18
8.4.2 Tracking and erosion test	18
8.4.3 Flammability test.....	18
8.5 Tests on the tube material	18
8.5.1 General	18
8.5.2 Dye penetration test.....	18
8.5.3 Water diffusion test	18
9 Type tests	18
9.1 Internal pressure test	18
9.2 Bending test.....	18
9.3 Specified tension load test, compression and buckling withstand load test.....	19
9.4 Electrical tests	19
9.5 Wet switching impulse withstand voltage	19
10 Sample tests	19
11 Routine tests	19
11.1 General.....	19
11.2 Routine seal leak rate test.....	19

- 11.3 Test procedure 19
- 11.4 Acceptance criteria 19
- 12 Documentation 20
- Annex A (informative) Water diffusion test 21
- Bibliography 22

- Figure A.1 – Example of sample preparation for water diffusion test..... 21

- Table 1 – Required design and type tests 14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMPOSITE HOLLOW CORE STATION POST INSULATORS
FOR SUBSTATIONS WITH A.C. VOLTAGE GREATER THAN
1 000 V AND D.C. 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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62772 has been prepared by IEC technical committee 36: Insulators.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
36/386/FDIS	36/389/RVD

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Composite hollow core station post insulators consist of an insulating hollow core (tube), bearing the mechanical load protected by a polymeric housing, the load being transmitted to the core by end fittings. The hollow core is filled entirely with an insulating material. The core is made of resin impregnated fibres.

Composite hollow core station post insulators are typically applied as post insulators in substations. In order to perform the design tests, IEC 62217 is to be applied for materials and interfaces of the insulator. 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 on composite hollow core station post insulators, the common clauses defined in IEC 62217 are applied. As far as practical, the influence of time on the electrical and mechanical properties of the components (core material, housing, interfaces etc.) and of the complete composite hollow core station post insulator has been considered in specifying the design tests to ensure a satisfactory life-time under normally known stress conditions in service.

This standard relates to IEC 61462, *Composite hollow insulators – Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations*, as well as IEC 62231, *Composite station post insulators for substations with a.c. voltages greater than 1 000 V up to 245 kV – Definitions, test methods and acceptance criteria*. Tests and requirements described in IEC 62231 can be used although this standard has no voltage limit.

The use of polymeric housing materials that show hydrophobicity and hydrophobicity transfer mechanism (HTM) is preferred for composite hollow core station post insulators. This is due to the fact that the influence of diameter can be significant for hydrophilic surfaces (see also IEC 60815-3). For instance silicone rubber is recognized as successful countermeasure against severe polluted service conditions. The ageing performance of the polymeric housing can be evaluated by the salt fog test standardized in IEC 62217. For the time being, no test is defined to quantify the HTM, but CIGRE SC D.1 deals with this subject intensively and Technical Brochure No. 442 is available for the evaluation of the retention of the hydrophobicity.

COMPOSITE HOLLOW CORE STATION POST INSULATORS FOR SUBSTATIONS WITH A.C. VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V AND D.C. VOLTAGE GREATER THAN 1 500 V – DEFINITIONS, TEST METHODS AND ACCEPTANCE CRITERIA

1 Scope

This International Standard applies to composite hollow core station post insulators consisting of a load-bearing insulating tube (core) made of resin impregnated fibres and an insulating filler material (e.g. solid, liquid, foam, gaseous – pressurized or unpressurized), a housing (outside the insulating tube) made of polymeric material (for example silicone or ethylene-propylene) and metal fixing devices at the ends of the insulating tube. Composite hollow core station post insulators as defined in this standard are intended for general use in substations in both, outdoor and indoor environments, operating with a rated AC voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz or for use in direct current systems with a rated voltage greater than 1 500 V.

The object of this standard is:

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

All the tests in this standard, apart from the thermal-mechanical test, are performed at normal ambient temperature. This standard does not prescribe tests that may be characteristic of the apparatus of which the composite hollow core station post insulator ultimately may form a part. Further technical input is required in this area.

NOTE 1 "Pressurized" means a permanent gas or liquid pressure greater than 0,05 MPa (0,5 bar) gauge. The gas can be dry air or inert gases, for example sulphur hexafluoride, nitrogen, or a mixture of such gases.

NOTE 2 "Unpressurized" means a gas or liquid pressure smaller than or equal to 0,05 MPa (0,5 bar) gauge.

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 60060-1:2010, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60168:2001, *Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1 000 V*

IEC 61109:2008, *Insulators for overhead lines – Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 61462:2007, *Composite hollow insulators – Pressurized and unpressurized insulators for use in electrical equipment with rated voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations*

IEC 62217:2012, *Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use – General definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 62231:2006, *Composite station post insulators for substations with a.c. voltages greater than 1 000 V up to 245 kV – Definitions, test methods and acceptance criteria*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application.....	29
2 Références normatives	29
3 Termes et définitions	30
4 Identification et marquage.....	34
5 Conditions d'environnement.....	35
6 Informations relatives au transport, au stockage et à l'installation	35
7 Classification des essais.....	35
7.1 Généralités	35
7.2 Essais de conception	35
7.3 Essais de type	35
7.4 Essais sur prélèvements	36
7.5 Essais individuels de série	36
8 Essais de conception.....	37
8.1 Généralités	37
8.2 Essais sur les interfaces et les connexions des armatures d'extrémité.....	37
8.2.1 Généralités	37
8.2.2 Spécimen d'essai.....	37
8.2.3 Essai de fréquence industrielle à sec de référence	37
8.2.4 Essai de précontrainte thermomécanique	37
8.2.5 Essai de précontrainte par immersion dans l'eau	37
8.2.6 Essais de vérification	38
8.3 Essais de charge du noyau assemblé.....	38
8.3.1 Essai pour la vérification de la charge de flexion maximale de conception (CFMC).....	38
8.3.2 Essai pour la vérification de la charge de torsion maximale à la conception (CToMC).....	39
8.3.3 Vérification de la charge de traction spécifiée (CTS).....	40
8.4 Essais du matériau d'ailette et de revêtement.....	40
8.4.1 Généralités	40
8.4.2 Essai de cheminement et d'érosion	40
8.4.3 Essai d'inflammabilité	41
8.5 Essais sur le matériau du tube.....	41
8.5.1 Généralités	41
8.5.2 Essai pénétration de colorant.....	41
8.5.3 Essai de pénétration d'eau.....	41
9 Essais de type.....	41
9.1 Essai de pression interne	41
9.2 Essai de flexion.....	41
9.3 Essai de la charge de traction spécifiée, essai de compression et de tenue au flambage.....	41
9.4 Essais électriques.....	41
9.5 Tension de tenue aux chocs de manœuvre sous pluie.....	42
10 Essais sur prélèvements	42
11 Essais individuels de série.....	42

11.1	Généralités	42
11.2	Essai individuel de série du taux de fuite aux joints.....	42
11.3	Procédure d'essai	42
11.4	Critères d'acceptation	42
12	Documentation	43
Annexe A (informative)	Essai de pénétration d'eau	44
Bibliographie		45
Figure A.1	– Exemple de préparation de l'échantillon pour l'essai de pénétration d'eau	44
Tableau 1	– Essais de conception et essais de type exigés	36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ISOLATEURS SUPPORTS COMPOSITES CREUX POUR POSTES PRÉSENTANT UNE TENSION ALTERNATIVE SUPÉRIEURE À 1 000 V ET UNE TENSION CONTINUE SUPÉRIEURE À 1 500 V – DÉFINITIONS, MÉTHODES D'ESSAI ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale IEC 62772 a été établie par le comité d'études 36 de l'IEC: Isolateurs

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
36/386/FDIS	36/389/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

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

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Les isolateurs supports composites creux sont composés d'un noyau creux isolant (tube), supportant la charge mécanique et protégé par un revêtement polymère, la charge étant transmise au noyau par l'intermédiaire des armatures d'extrémité. Le noyau creux est entièrement rempli de matériau isolant. Le noyau est composé de fibres imprégnées de résine.

Les isolateurs supports composites creux sont en général utilisés comme supports isolants dans les postes. Pour procéder aux essais de conception, l'IEC 62217 doit être appliquée pour les matériaux et interfaces de l'isolateur. Certains essais ont été regroupés comme "essais de conception", à ne réaliser qu'une seule fois pour les isolateurs satisfaisant aux mêmes conditions de conception. Pour tous les essais de conception réalisés sur des isolateurs supports composites creux, les articles communs définis dans l'IEC 62217 s'appliquent. Pour autant que cela soit applicable, l'influence du temps sur les propriétés électriques et mécaniques des composants (matériau du noyau, revêtement, interfaces, etc.) et de l'isolateur support composite creux complet a été prise en compte dans la spécification des essais de conception, afin d'assurer une durée de vie satisfaisante dans des conditions de contrainte connues normales en service.

La présente norme fait référence à l'IEC 61462, *Isolateurs composites creux – Isolateurs avec ou sans pression interne pour utilisation dans des appareillages électriques de tensions nominales supérieures à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essais, critères d'acceptation et recommandations de conception*, ainsi qu'à l'IEC 62231, *Supports isolants 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*. Les essais et exigences décrits dans l'IEC 62231 peuvent être utilisés, même si la présente norme n'indique aucune limite de tension.

Il est préférable d'utiliser un revêtement en polymère présentant un caractère hydrophobe et un mécanisme de transfert d'hydrophobicité (HTM – hydrophobicity transfer mechanism) pour les isolateurs supports composites creux. Cela est dû au fait que le diamètre peut avoir une influence significative pour les surfaces hydrophiles (voir également l'IEC 60815-3). Par exemple, le caoutchouc de silicone est reconnu comme étant un moyen efficace de lutter contre les conditions de service sous pollution sévère. Les performances de vieillissement du revêtement en polymère peuvent être évaluées par l'essai au brouillard salin normalisé dans l'IEC 62217. Pour le moment, aucun essai n'est défini pour quantifier le HTM, mais le CIGRE SC D.1 aborde ce sujet de manière approfondie, et la brochure technique n° 442 est disponible pour évaluer la rétention de l'hydrophobie.

ISOLATEURS SUPPORTS COMPOSITES CREUX POUR POSTES PRÉSENTANT UNE TENSION ALTERNATIVE SUPÉRIEURE À 1 000 V ET UNE TENSION CONTINUE SUPÉRIEURE À 1 500 V – DÉFINITIONS, MÉTHODES D'ESSAI ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux isolateurs supports composites creux constitués d'un tube (noyau) isolant en fibres imprégnées de résine supportant la charge mécanique, d'un matériau de charge isolant (solide, liquide, mousse, gaz, sous pression ou pas, par exemple), d'un revêtement en polymère à l'extérieur du tube isolant (silicone ou éthylènepropylène, par exemple) et d'armatures de fixation à ses extrémités. Les isolateurs supports composites creux, tels que définis dans la présente norme, sont destinés à l'utilisation générale dans les postes, tant en extérieur qu'en intérieur. Ils fonctionnent avec une tension alternative assignée de plus de 1 000 V et à une fréquence maximale de 100 Hz ou sont utilisés dans les systèmes à courant continu avec une tension assignée supérieure à 1 500 V.

L'objet de la présente norme est le suivant:

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

Tous les essais de la présente norme, outre l'essai thermomécanique, sont réalisés à température ambiante normale. La présente norme ne spécifie aucun essai pouvant être caractéristique de l'appareillage dont l'isolateur support composite creux peut en fin de compte faire partie. D'autres entrées techniques sont exigées dans ce domaine.

NOTE 1 "Sous pression" signifie une pression permanente de gaz ou de liquide supérieure à 0,05 MPa (0,5 bar). Le gaz peut être de l'air sec ou un gaz inerte (hexafluorure de soufre, azote ou un mélange de ce type de gaz, par exemple).

NOTE 2 "Sans pression" signifie une pression de gaz ou de liquide inférieure ou égale à 0,05 MPa (0,5 bar).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60060-1:2010, *Technique des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60168:2001, *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*

IEC 61109:2008, *Isolateurs pour lignes aériennes – Isolateurs composites de suspension et d'ancrage destinés aux systèmes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

IEC 61462:2007, *Isolateurs composites creux – Isolateurs avec ou sans pression interne pour utilisation dans des appareillages électriques de tensions nominales supérieures à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essais, critères d'acceptation et recommandations de conception*

IEC 62217:2012, *Isolateurs polymériques à haute tension pour utilisation à l'intérieur ou à l'extérieur – Définitions générales, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

IEC 62231:2006, *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*