

RAPPORT TECHNIQUE – TYPE 2

**CEI
IEC**

TECHNICAL REPORT – TYPE 2

61462

Première édition
First edition
1998-11

**Isolateurs composites –
Isolateurs creux pour appareillage électrique
utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur –
Définitions, méthodes d'essais, critères
d'acceptation et recommandations de conception**

**Composite insulators –
Hollow insulators for use in outdoor
and indoor electrical equipment –
Definitions, test methods, acceptance criteria
and design recommendations**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	6
INTRODUCTION.....	10
Articles	
1 Domaine d'application et objet	14
2 Références normatives	14
3 Définitions	16
4 Relations entre les charges mécaniques.....	20
4.1 Charges appliquées à l'extérieur de l'isolateur	20
4.2 Pressions	20
5 Marquage	22
6 Classification des essais	22
6.1 Essais de conception	22
6.2 Essais de type	24
6.3 Essais sur prélèvements	24
6.4 Essais individuels	24
7 Essais de conception	24
7.1 Généralités	24
7.2 Essais des interfaces et connexions des pièces d'extrémités	24
7.2.1 Specimen d'essai	24
7.2.2 Essai de référence sous tension à fréquence industrielle à sec	26
7.2.3 Essai de précontrainte thermo-mécanique	26
7.2.4 Essai de pénétration d'eau	26
7.2.5 Essai de vérification.....	26
7.3 Essai du matériau du revêtement.....	30
7.3.1 Essai de cheminement et d'érosion	30
7.3.2 Essai d'inflammabilité	34
7.4 Essai du matériau du tube (essai de pénétration d'eau).....	34
7.4.1 Specimen d'essai	34
7.4.2 Préconditionnement.....	34
7.4.3 Essai sous tension électrique	34
7.4.4 Sanction de l'essai.....	34
8 Essais de type (essais mécaniques seulement).....	36
8.1 Généralités	36
8.2 Specimens d'essai	36
8.3 Préparation des specimens d'essai	36
8.4 Déroulement des essais.....	38
8.4.1 Essai de pression interne	38
8.4.2 Essai de flexion	40
8.5 Sanction des essais	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
Clause	
1 Scope and object	15
2 Normative references	15
3 Definitions	17
4 Relationships of mechanical loads	21
4.1 Loads from outside the insulator	21
4.2 Pressures	21
5 Marking	23
6 Classification of tests	23
6.1 Design tests	23
6.2 Type tests	25
6.3 Sample tests	25
6.4 Routine tests	25
7 Design tests	25
7.1 General	25
7.2 Tests on interfaces and connections of end fittings	25
7.2.1 Test specimen	25
7.2.2 Reference dry power frequency flashover test	27
7.2.3 Thermal mechanical pre-stress test	27
7.2.4 Water immersion pre-stress test	27
7.2.5 Verification tests	27
7.3 Tests of housing material	31
7.3.1 Tracking and erosion test	31
7.3.2 Flammability test	35
7.4 Tests for the tube material (water diffusion test)	35
7.4.1 Test specimen	35
7.4.2 Pre-stressing	35
7.4.3 Voltage test	35
7.4.4 Evaluation of the test	35
8 Type tests (only mechanical tests)	37
8.1 General	37
8.2 Test specimens	37
8.3 Preparation of the test specimen	37
8.4 Performance of the tests	39
8.4.1 Internal pressure test	39
8.4.2 Cantilever bending test	41
8.5 Acceptance criteria	41

Articles	Pages
9 Essais sur prélèvements	42
9.1 Choix et nombre de pièces à essayer	42
9.2 Essais.....	42
9.3 Vérification des dimensions.....	42
9.4 Essais mécaniques	44
9.5 Vérification de l'interface entre les pièces d'extrémités et l'enveloppe.....	44
9.6 Sanction de l'essai.....	44
9.7 Contre-épreuve	46
10 Essais individuels.....	46
10.1 Généralités.....	46
10.2 Examen visuel.....	46
10.3 Essai individuel de pression	48
10.4 Essai individuel mécanique	48
10.5 Essai individuel d'étanchéité.....	48
10.6 Essai du matériau du tube.....	48
11 Documentation	48
Figures	
1 Essai de précontrainte thermo-mécanique – Cycles typiques	50
2 Essai de précontrainte thermo-mécanique – Montage typique	52
3 Montage pour l'essai de taux de fuite	54
4 Exemples de systèmes d'étanchéité des isolateurs creux composite.....	56
5 Exemple de cuve pour l'essai de pénétration d'eau.....	58
6 Electrodes pour l'essai sous tension.....	60
7 Circuit pour l'essai sous tension.....	60
A.1 Parallélisme, coaxialité et excentricité.....	62
A.2 Déviation angulaire des trous de fixation: exemple 1	64
A.3 Déviation angulaire des trous de fixation: exemple 2	64
A.4 Tolérances selon la pratique normalisée de dessin.....	66
B.1 Relation entre les charges de flexion	74
B.2 Relation entre les pressions	74
C.1 Position des jauges de contrainte pour les essais de pression et de flexion	80
C.2 Courbe allongement/temps, phase élastique, réversible	82
C.3 Courbe allongement/temps, phase plastique, irréversible, limite d'endommagement	82
Annexe A (normative) – Tolérances de forme et de position.....	62
Annexe B (informative) – Recommandations générales pour la conception et la construction	68
B.1 Guide de conception.....	68
B.2 Guide concernant la pression maximum de service	68
B.3 Guide concernant la température requise par le fabricant de l'équipement	68
B.4 Guide concernant les charges mécaniques requises par le fabricant de l'équipement	68
B.5 Sommaire des essais.....	70
B.6 Bibliographie.....	76
Annexe C (informative) – Limite entre les allongements réversibles et irréversibles de tubes d'isolateurs composites creux dus aux pressions internes et forces de flexion	78
C.1 Définition	78
C.2 Exemple d'évaluation de la tolérance d'élongation	78

Clause	Page
9 Sample tests	43
9.1 Selection and number of insulators	43
9.2 Testing	43
9.3 Verification of dimensions	43
9.4 Mechanical tests	45
9.5 Check of the interface between end fittings and the housing	45
9.6 Acceptance criteria	45
9.7 Re-test procedure	47
10 Routine tests	47
10.1 General	47
10.2 Visual examination	47
10.3 Routine pressure test	49
10.4 Routine mechanical test	49
10.5 Routine tightness test	49
10.6 Test for the tube material	49
11 Documentation	49
Figures	
1 Thermal mechanical pre-stress test – Typical cycles	51
2 Thermal mechanical pre-stress test – Typical test arrangement	53
3 Test arrangement for the leakage rate test	55
4 Examples of sealing systems for composite hollow insulators	57
5 Example of boiling container for the water diffusion test	59
6 Electrodes for the voltage test	61
7 Voltage test circuit	61
A.1 Parallelism, coaxiality and concentricity	63
A.2 Angular deviation of fixing holes: Example 1	65
A.3 Angular deviation of fixing holes: Example 2	65
A.4 Tolerances according to standard drawing practice	67
B.1 Relationship of bending loads	75
B.2 Relationship of pressures	75
C.1 Position of strain gauges for pressure load and bending load	81
C.2 Strain/time curve, reversible elastic phase	83
C.3 Strain/time curve, irreversible plastic phase, damage limit	83
Annex A (normative) – Tolerances of form and position	63
Annex B (informative) – General recommendations for design and construction	69
B.1 Guidance for design	69
B.2 Guidance for the maximum service pressure	69
B.3 Guidance for the temperature required by the equipment manufacturer	69
B.4 Guidance for the mechanical loads required by the equipment manufacturer	69
B.5 Summary of the tests	71
B.6 Bibliography	77
Annex C (informative) – Limits defining reversible and irreversible strain due to internal pressure and/or bending loads on tubes used in composite hollow insulators	79
C.1 Definition	79
C.2 Example of determining the strain tolerance	79

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ISOLATEURS COMPOSITES –

ISOLATEURS CREUX POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE UTILISÉ À L'INTÉRIEUR OU À L'EXTÉRIEUR –

Définitions, méthodes d'essais, critères d'acceptation et recommandations de conception

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**COMPOSITE INSULATORS –
HOLLOW INSULATORS FOR USE IN OUTDOOR AND
INDOOR ELECTRICAL EQUIPMENT –****Definitions, test methods, acceptance criteria and
design recommendations**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La CEI 61462, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
36/132/CDV	36/149/RVC

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

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives ISO/CEI) comme "norme prospective d'application provisoire" dans le domaine des isolateurs composites creux pour appareillage électrique utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur, car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une "Norme internationale". Il est proposé pour une mise en œuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

L'annexe A fait partie intégrante de ce rapport technique.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

IEC 61462, which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 36: Isolators.

The text of this technical report is based on the following documents:

Committee draft	Report on voting
36/132/CDV	36/149/RVC

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

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.3.2.2 of part 1 of the ISO/IEC Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of composite follow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment because there is an urgent requirement for guidance on from standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an "International Standard". It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for another three years or conversion into an International Standard or withdrawal.

Annex A forms an integral part of this technical report.

Annexes B and C are for information only.

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 peuvent différer d'un constructeur à l'autre.

Bien que les isolateurs composites creux soient utilisés dans diverses applications, un manque de connaissance subsiste en matière de dimensionnement et d'essais.

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. 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 garantir une durée de vie acceptable sous les conditions de service. 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 ce rapport. En conséquence, aucune directive ne peut actuellement être donnée en ce qui concerne les exigences minimales relatives à l'épaisseur du tube et du revêtement, et relatives aux interactions entre la paroi interne du tube et les diélectriques liquides ou gazeux et à leurs produits de décomposition. Des méthodes d'essai, non spécifiées dans ce rapport, peuvent être considérées pour des combinaisons particulières de matériaux ou des applications spécifiques et faire l'objet d'un accord entre les fabricants d'isolateurs et les utilisateurs.

En pratique les isolateurs composites creux sont utilisés aussi bien en courant alternatif qu'en courant continu. Malgré cela, aucune procédure d'essai de résistance au cheminement et à l'érosion, en termes d'essai de conception, n'a été définie et acceptée pour les applications en courant continu. L'essai de 1 000 h de la CEI 61109, pour les applications en courant alternatif, a été adopté comme exigence minimale pour vérifier la résistance au cheminement et à l'érosion du matériau de revêtement. D'autres essais qui peuvent être appropriés pour simuler ou accélérer les effets d'un environnement sévère, sont en cours d'évaluation.

Des exigences minimales concernant les dimensions du spécimen d'essai sont données pour les essais de conception, bien qu'il ne soit pas actuellement connu dans quelle mesure les résultats obtenus sont applicables à des isolateurs de même conception mais comportant des différences dimensionnelles importantes.

Ce rapport 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 sont valables pour les différents types.

Les essais de tenue à la pollution, conformément à la CEI 60507, ne sont pas considérés dans ce rapport dans la mesure où ils ne sont généralement pas applicables. Ces essais réalisés sur des isolateurs en matériau synthétique ne donnent pas de résultats conformes à l'expérience en service. Des essais de tenue à la pollution spécifiques aux isolateurs synthétiques sont en cours d'évaluation.

NOTE – Afin d'obtenir plus d'expérience dans ce domaine, le comité technique 36 a décidé lors de la réunion d'Helsinki (RM 3750 TC 36, juillet 1994) d'éditer ce document sous la forme d'un rapport de type 2.

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 be different.

In spite of the fact that composite hollow insulators are in use for different applications, there is a lack of experience concerning dimensioning and testing of these insulators.

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 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. Therefore at present, guidance cannot be given concerning minimum requirements for the wall thickness of the housing and the tube, interactions between the interior of the tube and gaseous or liquid insulation materials and their decomposition products. Test methods not specified here may be considered for specific combinations of materials and specific applications and are a matter of agreement between manufacturers and users.

The practical use of composite hollow insulators covers both a.c. and d.c. applications. In spite of this fact a specific tracking and erosion test procedure for d.c. applications as a design test has not yet been defined and accepted. The 1 000 h a.c. tracking and erosion test has been adopted from IEC 61109 in order to establish a minimum requirement for the tracking resistance of the housing material. Other tests which may be appropriate to simulate or accelerate the effects of severe environmental conditions are under consideration.

Minimum requirements for the test specimen dimensions for the design tests are given, although it is not known at present to which extent the results can be transferred to insulators of the same design with major dimensional differences.

This report 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 are not included in this report as they are generally not applicable. Such pollution tests performed on insulators made of non-ceramic materials do not correlate with experience obtained from service. Specific pollution tests for non-ceramic insulators are under consideration.

NOTE – In order to obtain more experience TC 36 decided at the Helsinki meeting (RM 3750/TC 36, July 1994) to issue this document as a type 2 report.

Les caractéristiques mécaniques des isolateurs composites creux sont très différentes de celles des isolateurs creux en porcelaine. Afin de déterminer les seuils de détérioration des isolateurs composites creux sous l'influence des contraintes mécaniques, des mesures à l'aide de jauges de contrainte ont été introduites dans ce rapport. D'autres méthodes de détermination du seuil de détérioration sont à l'étude (par exemple l'émission acoustique); cependant aucune méthode fiable ne peut actuellement être proposée.

Ce rapport fait référence à différentes pressions caractéristiques qui sont utilisées pour la conception et les essais des isolateurs composites creux. Le terme "pression maximale de service" est équivalent au terme "pression de conception" qui est utilisé dans d'autres normes pour les isolateurs creux en porcelaine; cependant ce dernier terme n'est pas utilisé dans ce qui suit pour éviter la confusion avec le mot "conception" utilisé pour les essais de conception. Une position commune de la Commission Européenne est en cours de préparation qui définira des termes généraux pour les pressions et températures. Quand ce travail sera terminé, l'harmonisation des termes et définitions pour les pressions et températures dans ce rapport sera prise en considération.

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

Withdrawal

The mechanical characteristics of composite hollow insulators are quite different compared to those of hollow insulators made of porcelain. In order to determine the onset of mechanical deterioration of composite hollow insulators under the influence of mechanical stress, strain gauge measurements have been introduced in this report. Other methods to determine the onset of deterioration are under investigation (for example acoustic emission measurement), but at this stage no other reliable method could be adopted.

This report 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 porcelain hollow insulators, however this latter term is not used in the following to avoid confusion with "design" as used in "design tests". An EC common position on pressure equipment is currently under preparation which will define general terms for pressures and temperatures. When this work has been completed, harmonization of the terms and definitions for pressures and temperatures in this report will be considered.

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

Withdrawn

ISOLATEURS COMPOSITES – ISOLATEURS CREUX POUR APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE UTILISÉ À L'INTÉRIEUR OU À L'EXTÉRIEUR –

Définitions, méthodes d'essais, critères d'acceptation et recommandations de conception

1. Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique est applicable 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. L'isolateur composite creux tel qu'il est décrit dans ce rapport peut être sollicité par une pression interne ou peut être sans pression interne. Il peut être utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur dans des équipements électriques mettant en œuvre des courants alternatifs à une tension de service supérieure à 1 000 V et à une fréquence ne dépassant pas 100 Hz ou des courants continus à une tension de service supérieure à 1 500 V.

L'objet de ce rapport est de

- définir les termes utilisés;
- prescrire les méthodes d'essais;
- prescrire les critères d'acceptation.

Ce rapport ne prescrit pas d'essais de type de tension de choc de foudre ou de tension à fréquence industrielle ou d'essais de pollution parce que les résultats de ces essais sous tension électrique ne sont pas caractéristiques de l'isolateur seul mais dépendent aussi de l'appareil dont il fait partie.

NOTE 1 – "Pression interne" signifie une pression permanente de gaz supérieure à 0,05 MPa (0,5 bar) relatif. Le gaz peut être de l'air sec ou un gaz inerte, par exemple de l'hexafluorure de soufre du (SF_6), du nitrogène (N_2), ou un mélange de tels gaz.

NOTE 2 – "Sans pression interne" signifie une pression due à un gaz ou à un liquide inférieure ou égale à 0,05 MPa (0,5 bar) relatif. Quand la pression hydrostatique dépasse 0,05 MPa, des procédures d'essai différentes peuvent faire l'objet d'un accord.

NOTE 3 – Les isolateurs creux sont utilisés dans des équipements électriques tels que, mais pas limités aux

- disjoncteurs;
- interrupteurs;
- sectionneurs;
- sectionneurs de terre;
- transformateurs de mesures et de puissance;
- traversées.

Des essais complémentaires définis par les comités CEI relatifs à ces matériels peuvent être spécifiés.

2. Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60060-1:1991, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60068-2-17:1994, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Q: Étanchéité*

COMPOSITE INSULATORS – HOLLOW INSULATORS FOR USE IN OUTDOOR AND INDOOR ELECTRICAL EQUIPMENT –

Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations

1 Scope and object

This technical report 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. Composite hollow insulators as defined in this report are intended to be used under conditions involving internal pressure or free of pressure. They are intended for use in outdoor or indoor electrical equipment operating on alternating current with a rated voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz or for use in direct current equipment with a rated voltage greater than 1 500 V.

The object of this report is:

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

This report does not prescribe impulse voltage or power frequency voltage type tests or pollution tests because the withstand voltages are not characteristics of the hollow insulator itself, but of the apparatus of which it ultimately forms a part.

NOTE 1 – "Internal pressure" means a permanent gas 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 – "No internal pressure" means a gas or liquid pressure smaller than or equal to 0,05 MPa (0,5 bar) gauge. Where hydrostatic pressure exceeds 0,05 MPa different test procedures may be agreed.

NOTE 3 – Composite hollow insulators are intended for use in electrical equipment, such as, but not limited to

- circuit breakers;
- switch-disconnectors;
- disconnectors;
- earthing switches;
- instrument- and power transformers;
- bushings.

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

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through references in the text, constitute provisions of this technical report. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subjected to revision, and parties to agreements based on this technical report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

CEI 60168:1994, *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*

CEI 60660:1979, *Essais des supports isolants d'intérieur en matière organiques destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1 000 V jusqu'à 300 kV non compris*

CEI 60707:1981, *Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides soumis à une source d'allumage*

CEI 60932:1988, *Spécifications complémentaires pour l'appareillage sous enveloppe de 1 kV à 72,5 kV destiné à être utilisé dans des conditions climatiques sévères*

CEI 61109:1992, *Isolateurs composites destinés aux lignes aériennes à courant alternatif de tension nominale supérieure à 1 000 V – Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

ISO 1101:1983, *Dessins techniques – Tolérancement géométrique – Tolérancement de forme, orientation, position et battement – Généralités, définitions, symboles, indications sur les dessins*

ISO 3452:1984, *Essais non destructifs – Contrôle par ressuage – Principes généraux*

Withdrawal

IEC 60168:1994, *Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1 000 V*

IEC 60660:1979, *Tests on indoor post insulators of organic materials for systems with nominal voltages greater than 1 000 V up to but not including 300 kV*

IEC 60707:1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source*

IEC 60932:1988, *Additional requirements for enclosed switchgear and controlgear from 1 kV to 72,5 kV to be used in severe climatic conditions*

IEC 61109:1992, *Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria*

ISO 1101:1983, *Technical drawings – Geometrical tolerancing – Tolerancing of form, orientation, location and run out – Generalities, definitions, symbols on drawings*

ISO 3452:1984, *Non-destructive testing – Penetrant inspection – General principles*

Withdrawing