

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
168**

Quatrième édition  
Fourth edition  
1994-11

---

---

**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**

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

© CEI 1994 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse

---

---



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 .....	8
<b>Section 1: Généralités</b>	
Articles	
1.1 Domaine d'application et objet .....	10
1.2 Références normatives .....	12
1.3 Définitions .....	12
<b>Section 2: Isolateurs</b>	
2.1 Types d'isolateurs et matériaux isolants .....	16
2.2 Valeurs caractérisant un support isolant .....	18
2.3 Identification des isolateurs .....	20
<b>Section 3: Classification des essais, règles et procédures d'échantillonnage</b>	
3.1 Classification des essais .....	20
3.2 Assurance de la qualité .....	22
3.3 Prescriptions générales pour les essais de type .....	22
3.4 Prescriptions générales pour les essais sur prélèvements .....	26
<b>Section 4: Méthodes d'essai pour les essais électriques</b>	
4.1 Prescriptions générales pour les essais à haute tension .....	28
4.2 Conditions atmosphériques normales et facteurs de correction pour les essais électriques .....	30
4.3 Paramètres de la pluie artificielle pour les essais sous pluie .....	30
4.4 Montages pour les essais électriques .....	32
4.5 Essai de tenue aux chocs de foudre à sec – Essai de type .....	36
4.6 Essai de tenue aux chocs de manoeuvres à sec ou sous pluie – Essai de type ...	36
4.7 Essai de tenue à fréquence industrielle à sec – Essai de type (pour les supports isolants d'intérieur seulement) .....	40
4.8 Essai de tenue à fréquence industrielle sous pluie – Essai de type (pour les supports isolants d'extérieur seulement) .....	40
4.9 Essai de perforation – Essai sur prélèvements .....	42
4.10 Essai électrique individuel .....	42

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	7
INTRODUCTION .....	9
<b>Section 1: General</b>	
Clause	
1.1 Scope and object .....	11
1.2 Normative references .....	13
1.3 Definitions .....	13
<b>Section 2: Insulators</b>	
2.1 Insulator designs and insulating materials .....	17
2.2 Values which characterize a post insulator .....	19
2.3 Identification of insulators .....	21
<b>Section 3: Classification of the tests, sampling rules and procedures</b>	
3.1 Classification of the tests .....	21
3.2 Quality assurance .....	23
3.3 General requirements for type tests .....	23
3.4 General requirements for sample tests .....	27
<b>Section 4: Test procedures for electrical tests</b>	
4.1 General requirements for high-voltage tests .....	29
4.2 Standard atmospheric conditions and correction factors for electrical tests .....	31
4.3 Artificial rain parameters for wet tests .....	31
4.4 Mounting arrangements for electrical tests .....	33
4.5 Dry lightning-impulse withstand voltage test – Type test .....	37
4.6 Dry or wet switching-impulse withstand voltage tests – Type test .....	37
4.7 Dry power-frequency withstand voltage test – Type test (applicable only to post insulators for indoor use) .....	41
4.8 Wet power-frequency withstand voltage test – Type test (applicable only to post insulators for outdoor use) .....	41
4.9 Puncture test – Sample test .....	43
4.10 Routine electrical test .....	43

Articles Pages

**Section 5: Méthodes d'essai pour les essais mécaniques et autres essais**

5.1	Vérification des dimensions – Essai de type et sur prélèvements .....	44
5.2	Essai de rupture mécanique – Essai de type et sur prélèvements .....	48
5.3	Mesure de la flèche sous charge – Essai particulier de type .....	52
5.4	Essai de résistance aux variations brusques de température – Essai sur prélèvements .....	54
5.5	Essai individuel de choc thermique (seulement sur les parties en verre trempé) .	56
5.6	Vérification de l'absence de porosité – Essai sur prélèvements (pour les supports isolants en céramique seulement) .....	56
5.7	Vérification de la qualité de la galvanisation – Essai sur prélèvements .....	56
5.8	Examen visuel individuel .....	60
5.9	Essai mécanique individuel .....	64

**Section 6: Essais applicables aux supports isolants**

6.1	Essais de type .....	68
6.2	Essais sur prélèvements .....	68
6.3	Essais individuels .....	70
6.4	Résumé des essais sur supports isolants .....	70

Figures .....	76
---------------	----

**Annexes**

A	Méthodes d'essai pour mesurer les tolérances de parallélisme, d'excentricité, de décalage angulaire, de la flèche propre et de l'inclinaison des ailettes des supports isolants .....	78
B	Méthode d'essai individuel sur éléments isolants non scellés .....	84
C	Bibliographie .....	90

Clause	Page
<b>Section 5: Test procedures for mechanical and other tests</b>	
5.1 Verification of the dimensions – Type and sample test .....	45
5.2 Mechanical failing load test – Type and sample test .....	49
5.3 Test for deflection under load – Special type test .....	53
5.4 Temperature cycle test – Sample test .....	55
5.5 Routine thermal shock test (applicable only to toughened glass insulating parts) .....	57
5.6 Porosity test – Sample test (applicable only to ceramic post insulators) .....	57
5.7 Galvanizing test – Sample test .....	57
5.8 Routine visual inspection .....	61
5.9 Routine mechanical test .....	65
<b>Section 6: Tests applicable to post insulators</b>	
6.1 Type tests .....	69
6.2 Sample tests .....	69
6.3 Routine tests .....	71
6.4 Summary of tests on post insulators .....	71
Figures .....	76
<b>Annexes</b>	
A Methods of testing for tolerances of parallelism, eccentricity, angular deviations, camber and shed angle of post insulators .....	79
B Methods of routine testing of unassembled insulator units .....	85
C Bibliography .....	91

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### 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

#### 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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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 norme de la CEI et la norme nationale ou régionale 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.

La Norme internationale CEI 168 a été établie par le sous-comité 36C, Isolateurs pour sous-stations, du comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1988, et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
36C(BC)58	36C(BC)60

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTS ON INDOOR AND OUTDOOR POST INSULATORS  
OF CERAMIC MATERIAL OR GLASS FOR SYSTEMS  
WITH NOMINAL VOLTAGES GREATER THAN 1 000 V**

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 cooperation 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, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use 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.

International Standard IEC 168 has been prepared by sub-committee 36C, Insulators for substations, of IEC technical committee 36: Insulators.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1988 and constitutes a technical revision.

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

DIS	Report on voting
36C(CO)58	36C(CO)60

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

Annexes A, B and C are for information only.

## INTRODUCTION

L'objectif principal de cette édition est d'aligner d'aussi près que possible ce texte et sa présentation sur la quatrième édition de la CEI 383-1 et la CEI 383-2.

Les notions d'équivalence électrique et mécanique entre supports isolants ont été introduites et les articles relatifs aux essais mécaniques ont été remaniés afin de clarifier les conditions d'essai.



## INTRODUCTION

The main purpose in preparing this edition has been to align the text and presentation as far as practicable with the fourth edition of IEC 383-1 and IEC 383-2.

Concepts of electrical and mechanical equivalence of post insulators have been introduced, and the clauses dealing with mechanical testing have been redrafted to clarify the test requirements.

# 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

## Section 1: Généralités

### 1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale CEI 168 est applicable aux supports isolants et aux éléments de supports isolants d'intérieur et d'extérieur, en matière céramique ou en verre, destinés à l'équipement d'installation ou d'appareils électriques fonctionnant en courant alternatif à une tension nominale supérieure à 1 000 V et à une fréquence au plus égale à 100 Hz.

Elle peut aussi être considérée comme norme provisoire pour les isolateurs destinés aux réseaux fonctionnant en courant continu. Des directives générales concernant ces isolateurs sont données dans la CEI 438.

La présente norme n'est applicable aux isolateurs composites ni aux supports isolants d'intérieur en matière organique qui font l'objet d'une autre norme de la CEI [1]\*.

La présente norme a pour objet de définir:

- les termes employés;
- les caractéristiques électriques et mécaniques des supports isolants;
- les conditions dans lesquelles les valeurs spécifiées de ces caractéristiques sont vérifiées;
- les méthodes d'essais;
- les conditions d'acceptation d'une fourniture.

La CEI 273 spécifie les valeurs numériques pour les caractéristiques des supports isolants.

Cette norme ne contient pas de prescriptions relatives au choix d'un isolateur en fonction du service qu'il doit assurer.

#### NOTES

- 1 Un guide pour le choix des isolateurs sous pollution a été publié par la CEI, voir [2].
- 2 Cette norme ne comprend pas les essais de pollution artificielle et de perturbations radioélectriques. Ces questions et les méthodes d'essai s'y rapportant sont traitées dans d'autres publications de la CEI, voir [3], [4] et [5].
- 3 Lorsque cette norme est appliquée aux supports isolants creux, on tiendra également compte d'autres publications de la CEI, voir [6] et [7].

\* Les chiffres entre crochets se rapportent à l'annexe C (Bibliographie).

# TESTS ON INDOOR AND OUTDOOR POST INSULATORS OF CERAMIC MATERIAL OR GLASS FOR SYSTEMS WITH NOMINAL VOLTAGES GREATER THAN 1 000 V

## Section 1: General

### 1.1 Scope and object

This International Standard IEC 168 is applicable to post insulators and post insulator units of ceramic material or glass, for indoor and outdoor use in electrical installations or equipment, operating on alternating current with a nominal voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz.

This standard may be regarded as a provisional standard for post insulators for use on d.c. systems. IEC 438 gives general guidance for those insulators.

This standard does not apply to composite insulators, or to those indoor post insulators in organic material which are covered by another IEC standard [1]\*.

The object of this standard is to define:

- the terms used;
- the electrical and mechanical characteristics of post insulators;
- the conditions under which the specified values of these characteristics are verified;
- the methods of test;
- the acceptance criteria.

Numerical values of characteristics of post insulators are specified in IEC 273.

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

#### NOTES

- 1 A guide for the choice of insulators under polluted conditions is available, see [2].
- 2 This standard does not include radio interference tests or artificial pollution tests. These subjects and relevant test methods are dealt with in other IEC publications, see [3], [4] and [5].
- 3 When this standard is applied to hollow post insulators, other IEC publications should also be taken into account, see [6] and [7].

---

\* The figures in square brackets refer to annex C (Bibliography).

## 1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale 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 50(471): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 471: Isolateurs*

CEI 60-1: 1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 71-1: 1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 71-2: 1976, *Coordination de l'isolement – Deuxième partie: Guide d'application*

CEI 71-3: 1982, *Coordination de l'isolement – Troisième partie: Coordination de l'isolement entre phases. Principes, règles et guide d'application*

CEI 273: 1990, *Caractéristiques des supports isolants d'intérieur et d'extérieur destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1 000 V*

CEI 438: 1973, *Essais et dimensions des isolateurs pour hautes tensions continues*

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

ISO 1460: 1992, *Revêtements métalliques – Revêtements de galvanisation à chaud sur métaux ferreux - Détermination gravimétrique de la masse par unité de surface*

ISO 1461: 1973, *Revêtements métalliques – Revêtements de galvanisation à chaud sur produits finis en fer – Spécification*

ISO 1463: 1982, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde – Mesurage de l'épaisseur – Méthode par coupe micrographique*

ISO 2064: 1980, *Revêtements métalliques et autres revêtements non organiques – Définitions et principes concernant le mesurage de l'épaisseur*

ISO 2178: 1982, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique – Mesurage de l'épaisseur du revêtement – Méthode magnétique*

## 1.2 Normative references

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

IEC 50(471): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 471: Insulators*

IEC 60-1: 1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 71-1: 1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 71-2: 1976, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

IEC 71-3: 1982, *Insulation co-ordination – Part 3: Phase-to-phase insulation co-ordination. Principles, rules and application guide*

IEC 273: 1990, *Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1 000 V*

IEC 438: 1973, *Tests and dimensions for high-voltage d.c. insulators*

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

ISO 1460: 1992, *Metallic coatings – Hot dip galvanized coatings on ferrous metals – Gravimetric determination of the mass per unit area*

ISO 1461: 1973, *Metallic coatings – Hot dip galvanized coatings on fabricated ferrous products – Requirements*

ISO 1463: 1982, *Metal and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*

ISO 2064: 1980, *Metallic and other non-organic coatings – Definitions and conventions concerning the measurement of thickness*

ISO 2178: 1982, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*