

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 383

Troisième édition — Third edition
1983

**Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés
aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1000 V**

**Tests on insulators of ceramic material or glass for overhead lines
with a nominal voltage greater than 1000 V**



© CEI 1983

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la C E I est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la C E I et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la C E I**
- **Annuaire de la C E I**
- **Catalogue des publications de la C E I**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la C E I: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la C E I, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la C E I: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la C E I: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la C E I, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la C E I établies par le même Comité d'Études

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les publications de la C E I préparées par le Comité d'Études qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of I E C publications is kept under constant review by the I E C, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from I E C National Committees and from the following I E C sources:

- **I E C Bulletin**
- **I E C Yearbook**
- **Catalogue of I E C Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to I E C Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.) which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the I E C for general use, readers are referred to:

- I E C Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- I E C Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from I E C Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

I E C publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists I E C publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 383

Troisième édition — Third edition
1983

**Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés
aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1000 V**

**Tests on insulators of ceramic material or glass for overhead lines
with a nominal voltage greater than 1000 V**



© CEI 1983

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACES	6

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application	10
2. Objet	10
3. Définitions	12
4. Classification	18
5. Valeurs des tensions	18
6. Valeurs caractérisant un élément de chaîne ou un isolateur du type rigide	18
7. Valeurs caractérisant une chaîne d'isolateurs ou une chaîne équipée	18
8. Identification des isolateurs	20

SECTION DEUX — PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX ESSAIS

9. Prescriptions générales pour les essais à haute tension	20
10. Essais aux chocs de foudre	22
11. Essais aux chocs de manœuvres	22
12. Essais à fréquence industrielle sous pluie	22
13. Essais sous pluie	22
14. Conditions atmosphériques normales pour les essais	24
15. Facteurs de correction pour les conditions atmosphériques	24
16. Classification des essais	26

SECTION TROIS — ESSAIS DU PREMIER GROUPE (ESSAIS DE TYPE)

17. Généralités	28
18. Modalités de montage	28
19. Intervalles de temps entre les applications successives de la tension	32
20. Essai de tenue aux chocs de foudre à sec	32
21. Essai de tenue aux chocs de manœuvres sous pluie	36
22. Essai à fréquence industrielle sous pluie	36

SECTION QUATRE — ESSAIS DU DEUXIÈME GROUPE (ESSAIS SUR PRÉLÈVEMENTS)

23. Règles générales pour les essais du deuxième groupe	38
24. Vérification du système de verrouillage	40
25. Vérification des dimensions	44
26. Essai de résistance aux variations brusques de température	44
27. Essai de rupture électromécanique	46
28. Essai de rupture mécanique	48
29. Essai de choc thermique	50
30. Essai de tenue à la perforation	50
31. Vérification de l'absence de porosité	52
32. Vérification de la qualité de la galvanisation	52
33. Contre-épreuve	56

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACES	7

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	11
2. Object	11
3. Definitions	13
4. Classification	19
5. Values of voltage	19
6. Values which characterize a string insulator unit or a rigid insulator	19
7. Values which characterize an insulator string or an insulator set	19
8. Identification of the insulators	21

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS

9. General requirements for high-voltage tests	21
10. Lightning impulse tests	23
11. Switching impulse tests	23
12. Wet power-frequency tests	23
13. Wet tests	23
14. Standard atmospheric conditions for tests	25
15. Correction factors for atmospheric conditions	25
16. Classification of tests	27

SECTION THREE — TESTS IN GROUP I (TYPE TESTS)

17. General	29
18. Methods of mounting	29
19. Time intervals between consecutive applications of the voltage	33
20. Dry lightning impulse withstand voltage test	33
21. Wet switching impulse withstand voltage test	37
22. Wet power-frequency test	37

SECTION FOUR — TESTS IN GROUP II (SAMPLE TESTS)

23. General rules for tests in Group II	39
24. Verification of the locking system	41
25. Verification of dimensions	45
26. Temperature cycle test	45
27. Electromechanical failing load test	47
28. Mechanical failing load test	49
29. Thermal shock test	51
30. Puncture test	51
31. Porosity test	53
32. Galvanizing test	53
33. Re-test procedure	57

SECTION CINQ — ESSAIS DU TROISIÈME GROUPE (ESSAIS INDIVIDUELS)

Articles	Pages
34. Généralités	58
35. Examen visuel	58
36. Essai mécanique individuel	60
37. Essai électrique individuel	60
38. Essai individuel de choc thermique	62
FIGURES	64

Withdrawn

SECTION FIVE — TESTS IN GROUP III (ROUTINE TESTS)

Clause	Page
34. General	59
35. Visual examination	59
36. Mechanical routine test	61
37. Electrical routine test	61
38. Thermal shock routine test	63
FIGURES	64

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ESSAIS DES ISOLATEURS EN MATIÈRE CÉRAMIQUE OU EN VERRE DESTINÉS AUX LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du Comité d'Etudes n° 36 de la C E I: Isolateurs.

PRÉFACE À LA DEUXIÈME ÉDITION

La présente norme remplace la première édition de la Publication 383 de la C E I (1972).

C'est au cours de la réunion tenue à Ankara en septembre 1973 que le Sous-Comité 36B a décidé que la révision de la Publication 383 devait être entreprise pour introduire les prescriptions des nouvelles éditions des Publications 60 et 71 de la C E I, en particulier les essais aux chocs de manœuvres.

Un travail préparatoire a été effectué par le Groupe de travail 5 du Comité d'Etudes n° 36.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Bucarest en septembre 1974. Un projet documents 36B(Bureau Central)40, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Espagne	Pays-Bas
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Argentine	France	Royaume-Uni
Belgique	Israël	Turquie
Danemark	Japon	
Egypte	Norvège	

La présente publication pourrait être révisée lorsque le Groupe de travail 6 du Sous-Comité 36B aura terminé ses travaux concernant:

- l'introduction d'un nouvel essai sur la résistance mécanique résiduelle des éléments de chaînes des types capot et tige et fût long après rupture des ailettes;
- la modification éventuelle de l'essai de galvanisation, du taux d'accroissement de la charge dans les essais mécaniques et électromécaniques, et de l'essai de perforation.

PRÉFACE À LA TROISIÈME ÉDITION

Au cours de la réunion tenue à Bucarest en 1974, le Sous-Comité 36B a créé le Groupe de travail 6 afin d'étudier différentes questions sur les essais électromécaniques, mécaniques et l'essai de galvanisation. Des projets furent discutés lors de la réunion tenue à Florence en 1978. A la suite de cette réunion, des projets documents 36B(Bureau Central)63 concernant les articles 26 et 27, et 36B(Bureau Central)61 concernant l'article 31 furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1979.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TESTS ON INSULATORS OF CERAMIC MATERIAL OR GLASS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 36B, Insulators for Overhead Lines, of I E C Technical Committee No. 36: Insulators.

PREFACE TO THE SECOND EDITION

This standard replaces the first edition of I E C Publication 383 (1972)

During the meeting held in Ankara in September 1973, it was decided by Sub-Committee 36B that Publication 383 should be revised to introduce the requirements of the new editions of I E C Publications 60 and 71 together with the switching impulse tests.

This task was carried out by Working Group 5 of Technical Committee No. 36.

A first draft was discussed at the meeting held in Bucharest in September 1974. A draft, Document 36B(Central Office)40, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Israel	Spain
Belgium	Japan	Turkey
Denmark	Netherlands	United Kingdom
Egypt	Norway	United States of America
France	Poland	
Germany	South Africa (Republic of)	

This publication could be revised when Working Group 6 of Sub-Committee 36B has finished its tasks in regard to:

- introduction of new test on residual strength of string insulator units of cap and pin and long rod types after breakage of the sheds;
- a possible change of galvanizing test, rate of increase of load in the mechanical and electromechanical tests, and puncture test.

PREFACE TO THE THIRD EDITION

During the meeting held in Bucharest in 1974, Sub-Committee 36B set up Working Group 6 to consider some questions concerning the electromechanical, mechanical and galvanizing tests. Drafts were discussed at the meeting held in Florence in 1978. As a result of this meeting drafts, documents 36B(Central Office)63, concerning Clauses 26 and 27, and 36B(Central Office)61, concerning Clause 31, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Document 36B(Bureau Central)63:

Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Australie	Finlande	Royaume-Uni
Autriche	France	Suède
Brésil	Italie	Suisse
Chine	Japon	Tchécoslovaquie
Danemark	Norvège	Turquie
Egypte	Pays-Bas	

Document 36B(Bureau Central)61:

Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Chine	Japon	Tchécoslovaquie
Danemark	Norvège	Turquie
Egypte	Pays-Bas	
Etats-Unis d'Amérique	Pologne	

Au cours de la réunion tenue à Londres en 1979, il fut décidé d'envisager la possibilité de faire figurer dans cette publication l'essai sur les goupilles de la Publication 372-2. Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Dubrovnik en 1981. A la suite de cette réunion, un projet, document 36B(Bureau Central)74, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1981.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication du document 36B(Bureau Central)74:

Afrique du Sud (République d')	Corée (République Démocratique Populaire de)	Norvège
Allemagne	Espagne	Pays-Bas
Argentine	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Australie	Finlande	Roumanie
Autriche	France	Royaume-Uni
Belgique	Irlande	Suède
Brésil	Italie	Suisse
Chine	Japon	Tchécoslovaquie

Cette publication remplace la deuxième édition (1976) et la modification n° 1 (octobre 1980).

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications n°s:
- 60-1: Techniques des essais à haute tension, Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.
 - 60-2: Deuxième partie. Modalités d'essais.
 - 120: Dimensions des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.
 - 168: Essais des supports isolants et éléments d'intérieur et d'extérieur en matière céramique ou en verre, destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1 000 V.
 - 305: Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type capot et tige.
 - 372: Dispositifs de verrouillage pour les assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.
 - 383: Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V.
 - (1976)
 - 433: Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long.
 - 437: Essai de perturbations radioélectriques des isolateurs pour haute tension.
 - 438: Essais et dimensions des isolateurs pour hautes tensions continues.
 - 471: Dimensions des assemblages à chape et tenon des éléments de chaînes d'isolateurs.
 - 507: Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif.
 - 575: Essai d'endurance thermomécanique et essai d'endurance mécanique des éléments de chaînes d'isolateurs.
 - 591: Règles de prélèvements d'échantillons et d'acceptation d'une fourniture quand on applique le calcul statistique aux essais mécaniques et électromécaniques des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V.
 - 720: Caractéristiques des isolateurs rigides à socle.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Document 36B(Central Office)63:

Australia	Finland	Poland
Austria	France	Sweden
Brazil	Germany	Switzerland
China	Italy	Turkey
Czechoslovakia	Japan	United Kingdom
Denmark	Netherlands	United States of America
Egypt	Norway	

Document 36B(Central Office)61:

Australia	France	Sweden
Austria	Germany	Switzerland
China	Italy	Turkey
Czechoslovakia	Japan	United Kingdom
Denmark	Netherlands	United States of America
Egypt	Norway	
Finland	Poland	

During the meeting held in London in 1979, it was decided to examine the possibility of transferring the operation test on split pins from I E C Publication 372-2 to the present publication. A draft was discussed during the meeting held in Dubrovnik in 1981. As a result of this meeting, Document 36B(Central Office)74, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication of Document 36B(Central Office)74:

Argentina	France	Poland
Australia	Germany	Romania
Austria	Ireland	South Africa (Republic of)
Belgium	Italy	Spain
Brazil	Japan	Sweden
China	Korea (Democratic People's	Switzerland
Czechoslovakia	Republic of)	United Kingdom
Finland	Netherlands	United States of America
	Norway	

This present publication replaces the second edition (1976) and Amendment No. 1 (October 1980).

Other I E C publications quoted in this publication:

- Publications Nos:
- 60-1: High-voltage Test Techniques, Part 1: General Definitions and Test Requirements.
 - 60-2: Part 2: Test Procedures.
 - 120: Dimensions of Ball and Socket Couplings of String Insulator Units.
 - 168: Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater than 1 000 V.
 - 305: Characteristics of String Insulator Units of the Cap and Pin Type.
 - 372: Locking Devices for Ball and Socket Couplings of String Insulator Units.
 - 383: Tests on Insulators of Ceramic Material or Glass for Overhead Lines with a Nominal Voltage Greater than 1 000 V.
 - (1976)
 - 433: Characteristics of String Insulator Units of the Long Rod Type.
 - 437: Radio Interference Test on High-voltage Insulators.
 - 438: Tests and Dimensions for High-voltage D.C. Insulators.
 - 471: Dimensions of Clevis and Tongue Coupling of String Insulator Units.
 - 507: Artificial Pollution Tests on High-voltage Insulators to be Used on A.C. Systems.
 - 575: Thermal-mechanical Performance Test and Mechanical Performance Test on String Insulator Units.
 - 591: Sampling Rules and Acceptance Criteria when Applying Statistical Control Methods for Mechanical and Electromechanical Tests on Insulators of Ceramic Material or Glass for Overhead Lines with a Nominal Voltage Greater than 1 000 V.
 - 720: Characteristics of Line Post Insulators.

ESSAIS DES ISOLATEURS EN MATIÈRE CÉRAMIQUE OU EN VERRE DESTINÉS AUX LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de transport d'énergie et de traction électrique fonctionnant en courant alternatif à une tension nominale supérieure à 1 000 V et à une fréquence au plus égale à 100 Hz.

Elle s'applique également aux isolateurs utilisés sur les lignes de traction électrique fonctionnant en courant continu.

Elle est applicable aux éléments de chaînes, aux chaînes d'isolateurs, aux chaînes équipées et aux isolateurs du type rigide pour lignes aériennes et aux isolateurs du même type utilisés dans les sous-stations.

Elle n'est pas applicable aux isolateurs utilisés dans l'appareillage électrique ou aux éléments devant servir à les constituer ou aux supports isolants qui font l'objet de la Publication 168 de la C E I: Essais des supports isolants et éléments d'intérieur et d'extérieur en matière céramique ou en verre, destinés à des installations de tension nominale supérieure à 1 000 V.

Elle peut être considérée comme norme provisoire pour les isolateurs destinés aux lignes aériennes de transport d'énergie fonctionnant en courant continu. Des directives générales concernant ces isolateurs sont données dans la Publication 438 de la C E I: Essais et dimensions des isolateurs pour hautes tensions continues (rapport).

Note. — Cette norme ne comprend pas les essais de pollution artificielle, de perturbations radioélectriques et d'endurance thermomécanique. Ces questions et les méthodes d'essais s'y rapportant sont à l'étude et sont traitées dans les publications de la C E I suivantes, qui sont publiées pour information seulement et pour permettre d'acquérir plus d'expérience dans ces domaines.

Publication 437: Essai de perturbations radioélectriques des isolateurs pour haute tension.

Publication 507: Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif.

Publication 575: Essai d'endurance thermomécanique et essai d'endurance mécanique des éléments de chaîne d'isolateurs.

2. Objet

La présente norme a pour objet:

- de définir les termes employés;
- de définir les caractéristiques des isolateurs et de fixer les conditions dans lesquelles les valeurs spécifiées de ces caractéristiques doivent être vérifiées;
- de fixer les méthodes d'essais;
- de fixer les conditions d'acceptation d'une fourniture.

TESTS ON INSULATORS OF CERAMIC MATERIAL OR GLASS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1 000 V

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard applies to insulators of ceramic material or glass for use on a.c. overhead power and traction lines with a nominal voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz.

It also applies to insulators for use on d.c. overhead electric traction lines.

This standard applies to string insulator units, insulator strings, insulator sets and rigid overhead line insulators and to insulators of similar design when used in sub-stations.

It does not apply to insulators forming parts of electrical apparatus or to parts used in their construction or to post insulators which are covered by I E C Publication 168: Tests on Indoor and Outdoor Post Insulators of Ceramic Material or Glass for Systems with Nominal Voltages Greater than 1 000 V.

It may be regarded as a provisional standard for insulators for use on d.c. overhead power lines. I E C Publication 438: Tests and Dimensions for High-voltage D.C. Insulators (report), gives general guidance for those insulators.

Note. — This standard does not include artificial pollution, radio-interference and thermal-mechanical tests. These subjects and relevant test methods are under consideration and are dealt with in the following I E C publications. These publications are issued for information only and as a means of gaining experience in these subjects.

Publication 437: Radio Interference Test on High-voltage Insulators.

Publication 507: Artificial Pollution Tests on High-voltage Insulators to be Used on A.C. Systems.

Publication 575: Thermal-mechanical Performance Test and Mechanical Performance Test on String Insulator Units.

2. Object

The object of this standard is:

- to define the terms used;
- to define insulator characteristics and to prescribe the conditions under which the specified values of these characteristics shall be verified;
- to prescribe test methods;
- to prescribe acceptance criteria.

La présente norme ne contient pas de prescriptions relatives au choix des isolateurs en fonction des conditions spécifiques de service.

Les valeurs numériques spécifiées pour les caractéristiques des isolateurs sont données dans les publications suivantes de la C E I :

Publication 305: Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type capot et tige.

Publication 433: Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long.

Publication 720: Caractéristiques des isolateurs rigides à socle.

3. Définitions

3.1 *Élément de chaîne*

Isolateur constitué par un matériau isolant équipé des pièces métalliques de liaison nécessaires pour le relier de façon flexible à d'autres éléments de chaînes.

Sauf spécification contraire, un élément de chaîne avec assemblage par rotule et logement de rotule comprend le dispositif de verrouillage, et un élément de chaîne avec assemblage à chape et tenon comprend l'axe et les autres pièces nécessaires à l'assemblage.

3.2 *Chaîne d'isolateurs*

Chaîne constituée d'un ou de plusieurs éléments de chaîne destinés à supporter de façon flexible les conducteurs d'une ligne aérienne. La chaîne d'isolateurs est donc destinée à être soumise principalement à des efforts de traction.

Les chaînes d'isolateurs utilisées pour la traction électrique et constituées par un seul élément peuvent également être soumises à des efforts de flexion ou de compression.

3.3 *Chaîne équipée*

Chaîne constituée d'une ou de plusieurs chaînes d'isolateurs convenablement assemblées et munies de dispositifs permettant une fixation flexible à un support.

Sont inclus dans la chaîne équipée les parties métalliques et les accessoires, tels que les équipements pour la répartition des contraintes ou les cornes de protection, qui sont considérés comme parties essentielles de la chaîne équipée.

3.3.1 *Chaîne de suspension équipée*

Chaîne équipée munie des dispositifs nécessaires pour supporter, à sa partie inférieure, un ou plusieurs conducteurs.

3.3.2 *Chaîne d'ancrage équipée*

Chaîne équipée munie des dispositifs nécessaires pour résister à l'effort de traction d'un ou de plusieurs conducteurs.

3.4 *Isolateur du type rigide*

Isolateur destiné à supporter de façon rigide les conducteurs d'une ligne aérienne et principalement soumis à des efforts de flexion et de compression. On peut distinguer deux types principaux d'isolateurs rigides: les isolateurs rigides à tige et les isolateurs rigides à socle.

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

Numerical values for insulator characteristics are specified in the following I E C publications:

Publication 305: Characteristics of String Insulator Units of the Cap and Pin Type.

Publication 433: Characteristics of String Insulator Units of the Long Rod Type.

Publication 720: Characteristics of Line Post Insulators.

3. Definitions

3.1 *String insulator unit*

An insulator consisting of insulating material with the necessary interconnecting metal-work to enable it to be flexibly attached to other string insulator units.

Unless otherwise stated, for string insulator units with ball and socket couplings the term includes the locking device, and for units with clevis and tongue couplings it includes the pin and other parts necessary for the coupling.

3.2 *Insulator string*

An insulator string consists of one or more string insulator units intended to give flexible support to overhead line conductors. An insulator string is therefore intended to be stressed mainly in tension.

Insulator strings consisting of one unit, for use on electric traction lines, may also be stressed by bending and compressive loads.

3.3 *Insulator set*

An insulator set consists of one insulator string or two or more insulator strings suitably connected together complete with fittings for flexible attachment to a supporting structure.

This term includes metal parts and accessories — for instance, stress control fittings or arcing horns — considered as essential parts of the insulator set.

3.3.1 *Suspension insulator set*

An insulator set complete with fittings to carry a line conductor or conductors at its lower end.

3.3.2 *Tension insulator set*

An insulator set complete with fittings to secure a line conductor or conductors in tension.

3.4 *Rigid insulator*

A rigid insulator is intended to give rigid support to overhead line conductors and to be stressed mainly by bending and compressive loads. Two main types of rigid insulators may be distinguished: pin insulators and line post insulators.

3.4.1 *Isolateur rigide à tige*

Isolateur qui comporte, soit une pièce de céramique ou de verre, soit deux éléments ou plus de céramique ou de verre assemblés d'une façon permanente; il est destiné à être monté de façon rigide sur son support au moyen d'une tige fixée à l'intérieur de l'isolateur. Sauf spécification contraire, le terme «isolateur rigide à tige» ne comprend pas la tige de l'isolateur.

3.4.2 *Isolateur rigide à socle*

Isolateur qui comporte une ou plusieurs parties en céramique ou en verre assemblées de façon permanente sur un socle métallique et qui est destiné à être monté rigidement sur un support au moyen d'une tige centrale ou de boulons solidaires du socle. Sauf spécification contraire, le terme «isolateur rigide à socle» comprend la tige centrale ou les boulons.

3.5 *Lot*

Quantité d'isolateurs du même fabricant et du même modèle présentée à la réception; un lot peut comporter une fraction ou la totalité de la commande.

3.6 *Contournement*

Décharge disruptive (voir la Publication 60-1 de la C E I: Techniques des essais à haute tension, Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais) extérieure à l'isolateur et se produisant entre les parties qui sont normalement soumises à la tension de service.

Note. — Le terme «contournement» employé dans la présente norme comprend le contournement le long de la surface de l'isolateur ainsi que des décharges disruptives par amorçage dans l'air près de l'isolateur. Ce n'est qu'occasionnellement que des décharges disruptives doivent se produire à des endroits différents (par exemple vers d'autres structures ou vers la terre). De tels cas ne doivent pas être pris en considération pour l'application de la présente norme.

3.7 *Perforation*

Décharge disruptive (voir la Publication 60-1 de la C E I) à travers la matière isolante solide qui constitue l'isolateur.

Note. — Le fait qu'un fragment se détache du bord d'une cloche ou que l'isolateur se détériore sous l'action de la chaleur due à une décharge superficielle n'est pas considéré comme une perforation.

3.8 *Tension de tenue aux chocs de foudre à sec*

Tension de choc de foudre tenue à sec par l'isolateur dans les conditions d'essai prescrites.

3.9 *Tension 50% de contournement aux chocs de foudre à sec*

Valeur de la tension de choc de foudre qui, dans les conditions d'essai prescrites, a une probabilité de 50% de provoquer un contournement de l'isolateur à sec.

3.10 *Tension de tenue aux chocs de manœuvres sous pluie*

Tension de choc de manœuvres tenue sous pluie par l'isolateur dans les conditions d'essai prescrites.

3.11 *Tension 50% de contournement aux chocs de manœuvres sous pluie*

Valeur de la tension de choc de manœuvres qui, dans les conditions d'essai prescrites, a une probabilité de 50% de provoquer le contournement de l'isolateur sous pluie.

3.4.1 *Pin insulator*

A rigid insulator consisting of a single piece of ceramic or glass or of two or more ceramic or glass components permanently connected together and intended to be mounted rigidly on a supporting structure by an insulator pin passing up inside the insulator. Unless otherwise stated, this term does not include the insulator pin.

3.4.2 *Line post insulator*

A rigid insulator consisting of one or more ceramic or glass parts permanently secured in a metal base and intended to be mounted rigidly on a supporting structure by means of a stud or bolts attached to the base. Unless otherwise stated, this term includes the stud or bolts.

3.5 *Batch*

The number of insulators from the same manufacturer and of the same design offered for acceptance; a batch may consist of the whole, or part, of the quantity ordered.

3.6 *Flashover*

A disruptive discharge (see IEC Publication 60-1: High-voltage Test Techniques, Part 1: General Definitions and Test Requirements) external to the insulator, connecting those parts which normally have the operating voltage between them.

Note. — The term “flashover” used in this standard includes a flashover across the insulator surface as well as disruptive discharges by sparkover through air adjacent to the insulator. Disruptive discharges should only occur occasionally elsewhere (e.g. to other structures or to earth), in which case they should not be taken into account for the purposes of this standard.

3.7 *Puncture*

A disruptive discharge (see IEC Publication 60-1) passing through the solid insulating material of an insulator.

Note. — A fragment breaking away from the rim of a shed or damage to the insulator due to the heat of a surface discharge is not considered a puncture.

3.8 *Dry lightning impulse withstand voltage*

The lightning impulse voltage which the insulator withstands dry, under the prescribed conditions of test.

3.9 *50% dry lightning impulse flashover voltage*

The value of the lightning impulse voltage which, under the prescribed conditions of test, has a 50% probability of producing flashover on the insulator, dry.

3.10 *Wet switching impulse withstand voltage*

The switching impulse voltage which the insulator withstands wet under the prescribed conditions of test.

3.11 *50% wet switching impulse flashover voltage*

The value of the switching impulse voltage which, under the prescribed conditions of test, has a 50% probability of producing flashover on the insulator, wet.

3.12 *Tension de tenue à fréquence industrielle sous pluie*

Tension à fréquence industrielle tenue sous pluie par l'isolateur dans les conditions d'essai prescrites.

3.13 *Tension de contournement à fréquence industrielle sous pluie*

Moyenne arithmétique des tensions mesurées qui provoquent le contournement de l'isolateur dans les conditions d'essai prescrites.

3.14 *Charge de rupture électromécanique*

Charge maximale qui peut être atteinte lorsqu'un élément de chaîne est essayé dans les conditions d'essai prescrites.

3.15 *Charge de rupture mécanique*

Charge maximale qui peut être atteinte lorsqu'un élément de chaîne ou un isolateur du type rigide est essayé dans les conditions d'essai prescrites.

3.16 *Tension de perforation*

Tension qui provoque la perforation d'un élément de chaîne ou d'un isolateur du type rigide dans les conditions d'essai prescrites.

3.17 *Ligne de fuite d'un isolateur*

Plus courte distance ou somme des plus courtes distances suivant les contours des surfaces extérieures des parties isolantes en céramique ou en verre entre les parties qui sont normalement soumises à la tension de service. Une distance mesurée à la surface du ciment ou de toute autre matière de scellement conductrice ne doit pas être considérée comme faisant partie de la ligne de fuite.

Si des revêtements à haute résistance électrique sont appliqués sur certaines parties de l'isolateur, de tels revêtements doivent être considérés comme des surfaces isolantes effectives, et la distance comptée à la surface de ces revêtements doit être incluse dans la ligne de fuite. La résistivité superficielle de ces revêtements à haute résistance est ordinairement de l'ordre de $10^6 \Omega$ mais peut descendre à $10^4 \Omega$.

Note. — Si des revêtements à haute résistance électrique sont appliqués sur toute la surface de l'isolateur (il prend alors le nom d'isolateur stabilisé), les questions de résistivité superficielle et de ligne de fuite doivent faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

3.18 *Caractéristique spécifiée*

Une caractéristique spécifiée est:

- soit la valeur numérique d'une tension ou d'une charge mécanique ou de toute autre caractéristique spécifiée dans une norme de la C E I,
- soit la valeur numérique de toute caractéristique fixée d'un commun accord entre le fabricant et l'acheteur.

Les tensions spécifiées de tenue et de contournement s'entendent pour des conditions atmosphériques normales (voir l'article 14).

3.12 *Wet power-frequency withstand voltage*

The power-frequency voltage which the insulator withstands wet, under the prescribed conditions of test.

3.13 *Wet power-frequency flashover voltage*

The arithmetic mean of the measured voltages which cause flashover of the insulator under the prescribed conditions of test.

3.14 *Electromechanical failing load*

The maximum load which can be reached when a string insulator unit is tested under the prescribed conditions of test.

3.15 *Mechanical failing load*

The maximum load which can be reached when a string insulator unit or a rigid insulator is tested under the prescribed conditions of test.

3.16 *Puncture voltage*

The voltage which causes puncture of a string insulator unit or a rigid insulator under the prescribed conditions of test.

3.17 *Creepage distance of an insulator*

The shortest distance or the sum of the shortest distances along the contours of the external surfaces of the ceramic or glass insulating parts of the insulator between those parts which normally have the operating voltage between them. A distance measured over the surface of cement or other conducting jointing material shall not be considered as forming part of creepage distance.

If high-resistance coatings are applied to parts of the insulator, such coatings shall be considered as effective insulating surfaces and the distance over them shall be included in the creepage distance. The surface resistivity of such high-resistance coatings is usually about $10^6 \Omega$, but may be as low as $10^4 \Omega$.

Note. — If high-resistance coatings are applied to the whole surface of the insulator (the so-called stabilized insulator), the questions of surface resistivity and creepage distance shall be subject to agreement between the purchaser and the manufacturer.

3.18 *Specified characteristic*

A specified characteristic is:

- either the numerical value of a voltage or of a mechanical load or any other characteristic specified in an I E C standard,
- or the numerical value of any such characteristic agreed between the manufacturer and the purchaser.

Specified withstand and flashover voltages are referred to standard atmospheric conditions (see Clause 14).

4. Classification

Selon leur forme, les isolateurs de lignes aériennes sont divisés en deux classes:

La classe A comprend tous les isolateurs ou éléments de chaîne pour lesquels la plus courte longueur du canal de perforation à travers la matière isolante solide est au moins égale à la moitié de la plus courte distance dans l'air extérieure à l'isolateur.

La classe B comprend tous les isolateurs ou éléments de chaîne pour lesquels la plus courte longueur du canal de perforation à travers la matière isolante solide est inférieure à la moitié de la plus courte distance dans l'air extérieure à l'isolateur.

Les pièces en verre utilisées pour les isolateurs qui font l'objet de la présente norme sont:

- soit en verre recuit,
- soit en verre trempé.

5. Valeurs des tensions

En accord avec la Publication 60-2 de la C E I, Deuxième partie: Modalités d'essais, les tensions de chocs de foudre et de manœuvres doivent être exprimées par leurs valeurs de crête présumées et les tensions à fréquence industrielle par leurs valeurs de crête divisées par $\sqrt{2}$.

6. Valeurs caractérisant un élément de chaîne ou un isolateur du type rigide

Un élément de chaîne ou un isolateur du type rigide est caractérisé par les valeurs suivantes, quand elles lui sont applicables:

- a) la tension de tenue spécifiée aux chocs de foudre à sec;
- b) la tension de tenue spécifiée à fréquence industrielle sous pluie;
- c) la charge de rupture électromécanique spécifiée (seulement pour les éléments de chaîne de la classe B);
- d) la charge de rupture mécanique spécifiée (pour les éléments de chaîne de la classe A, pour ceux de la classe B auxquels l'essai de rupture électromécanique n'a pas à être appliqué, et pour les isolateurs du type rigide);
- e) la tension de perforation spécifiée (seulement pour les isolateurs de la classe B);
- f) les dimensions caractéristiques spécifiées y compris la ligne de fuite.

Notes 1. — Sur demande, il sera fourni un dessin du type des isolateurs.

2. — La tension de service ne doit pas être considérée comme une caractéristique d'un élément de chaîne ou d'un isolateur du type rigide.

7. Valeurs caractérisant une chaîne d'isolateurs ou une chaîne équipée

Une chaîne d'isolateurs ou une chaîne équipée est caractérisée, en plus des valeurs qui sont propres aux éléments, par les valeurs suivantes:

- a) la tension de tenue spécifiée aux chocs de foudre à sec;
- b) la tension de tenue spécifiée aux chocs de manœuvres sous pluie;
- c) la tension de tenue spécifiée à fréquence industrielle sous pluie.

La tension de chocs de manœuvres sous pluie ne doit être spécifiée que pour les réseaux à courant alternatif dont la tension la plus élevée est égale ou supérieure à 300 kV.

4. Classification

Overhead line insulators are divided into two types according to their construction:

Type A: an insulator or an insulator unit in which the length of the shortest puncture path through solid insulating material is at least equal to half the length of the shortest flashover path through air outside the insulator.

Type B: an insulator or an insulator unit in which the length of the shortest puncture path through solid insulating material is less than half the length of the shortest flashover path through air outside the insulator.

Insulator glasses referred to in this standard are:

- either annealed glass,
- or toughened glass.

5. Values of voltage

In accordance with I E C Publication 60-2, Part 2: Test Procedures, lightning and switching impulse withstand voltages shall be expressed by their prospective peak values and power-frequency voltages shall be expressed as peak values divided by $\sqrt{2}$.

6. Values which characterize a string insulator unit or a rigid insulator

A string insulator unit or a rigid insulator is characterized by the following values, when applicable:

- a) the specified dry lightning impulse withstand voltage;
- b) the specified wet power-frequency withstand voltage;
- c) the specified electromechanical failing load (for type B string insulator units only);
- d) the specified mechanical failing load (for type A string insulator units and those of type B for which the electromechanical failing load test is not applicable and for rigid insulators);
- e) the specified puncture voltage (for type B insulators only);
- f) the specified significant dimensions, including the creepage distance.

Notes 1. — If requested, a design drawing of the insulators should be submitted.

2. — Service voltage shall not be considered as a characteristic of a string insulator unit or a rigid insulator.

7. Values which characterize an insulator string or an insulator set

An insulator string or an insulator set is characterized, in addition to the values which characterize the units, by the following values:

- a) the specified dry lightning impulse withstand voltage;
- b) the specified wet switching impulse withstand voltage;
- c) the specified wet power-frequency withstand voltage.

Wet switching impulse voltage shall be specified only for a.c. systems with highest voltage equal to or above 300 kV.