

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

Publication 87

Première édition — First edition

1957

**Règles de la C.E.I. pour les isolateurs en verre pour lignes aériennes
de tension nominale égale ou supérieure à 1000 volts**

**I. E. C. Specification for glass insulators for overhead lines
with a nominal voltage of 1000 Volts and upwards**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

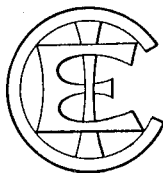
Publication 87

Première édition — First edition

1957

**Règles de la C.E.I. pour les isolateurs en verre pour lignes aériennes
de tension nominale égale ou supérieure à 1000 volts**

**I. E. C. Specification for glass insulators for overhead lines
with a nominal voltage of 1000 Volts and upwards**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

CHAPITRE I. — GÉNÉRALITÉS

Article 10.01	Domaine d'application des règles	10
10.02	Objet des règles	10
10.03	Classification des verres	10
10.04	Valeurs des tensions	10
10.05	Valeurs à déterminer pour caractériser un élément de chaîne ou un isolateur rigide	10
10.06	Valeurs à déterminer pour caractériser une chaîne d'isolateurs	12

CHAPITRE II. — DÉFINITIONS

20.01	Lot d'isolateurs	12
20.02	Contournement	12
20.03	Perforation	12
20.04	Tension 50 % de contournements à l'essai de choc, de polarité positive ou négative à sec	12
20.05	Tension d'essai d'une minute à fréquence industrielle à sec ou sous pluie	12
20.06	Charge d'essai mécanique de 24 heures d'un élément de chaîne	12
20.07	Charge de destruction électromécanique de courte durée d'un élément de chaîne	12
20.08	Charge de rupture par contrainte mécanique d'un élément de chaîne ou d'un isolateur rigide	12
20.09	Tension de perforation	12
20.10	Tension de contournement à fréquence industrielle à sec ou sous pluie	12
20.11	Conditions atmosphériques normales	14
20.12	Tension spécifiée ou charge mécanique spécifiée	14

CHAPITRE III. — PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX ESSAIS

30.01	Prescriptions générales relatives aux essais de choc	14
30.02	Prescriptions générales relatives aux essais à fréquence industrielle	14
30.03	Classification des essais	16

CHAPITRE IV. — ESSAIS DU PREMIER GROUPE

40.01	Généralités relatives aux essais du premier groupe	16
40.02	Modalités générales relatives aux essais du premier groupe	16
40.03	Essai de contournement au choc	20
40.04	Essai de tension d'une minute à fréquence industrielle à sec	20
40.05	Essai de tension d'une minute à fréquence industrielle sous pluie	22

INDEX

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

CHAPTER I. — GENERAL

Clause 10.01 Scope of the Specification	11
10.02 Object of the Specification	11
10.03 Classification of Insulator Glasses	11
10.04 Values of Voltage	11
10.05 Values to be stated when specifying a string insulator unit or a rigid insulator	11
10.06 Values to be stated when specifying an insulator string	13

CHAPTER II. — DEFINITIONS

20.01 Batch	13
20.02 Flashover	13
20.03 Puncture	13
20.04 Dry 50 % impulse flashover voltage of positive or negative polarity	13
20.05 Dry or wet one-minute power-frequency test voltage	13
20.06 24-hour mechanical test load of a string insulator unit	13
20.07 Short-time electro-mechanical breaking load of a string insulator unit	13
20.08 Mechanical breaking load of a string insulator unit or of a rigid insulator	13
20.09 Puncture voltage	13
20.10 Dry or wet power-frequency flashover voltage	13
20.11 Standard atmospheric conditions	15
20.12 Specified voltage or specified mechanical load	15

CHAPTER III. — GENERAL RULES FOR TESTS

30.01 General rules for impulse tests	15
30.02 General rules for power-frequency tests	15
30.03 Classification of tests	17

CHAPTER IV. — TESTS IN GROUP I

40.01 General rules for tests in Group I	17
40.02 General instructions for tests in Group I	17
40.03 Impulse flashover test	21
40.04 Dry one-minute power-frequency test	21
40.05 Wet one-minute power-frequency test	23

CHAPITRE V. — ESSAIS DU DEUXIÈME GROUPE

	Page
Article 50.01 Généralités relatives aux essais du deuxième groupe	22
50.02 Vérification des dimensions	24
50.03 Essai de résistance aux variations brusques de température	24
50.04 Essai mécanique de 24 heures	26
50.05 Essai de destruction électromécanique de courte durée	26
50.06 Essai de rupture par contrainte mécanique	26
50.07 Essai de perforation	28
50.08 Essai de choc thermique	28
50.09 Vérification de la qualité de la galvanisation	28
50.10 Contre-épreuve	30

CHAPITRE VI. — ESSAIS DU TROISIÈME GROUPE (ESSAIS DE ROUTINE)

60.01 Généralités relatives aux essais du troisième groupe	34
60.03 Examen de l'aspect extérieur	34
60.03 Essai mécanique	34
60.04 Essai électrique à fréquence industrielle	34

ANNEXE A. — FACTEURS DE CORRECTION POUR LES TENSIONS DE CONTOURNEMENT EN FONCTION DE L'HUMIDITÉ DE L'AIR

70.01 Généralités	36
70.02 Mode d'application des facteurs de correction	36
70.03 Humidité relative de l'air	36

ANNEXE B. — MODE DE RÉALISATION DE LA PLUIE ARTIFICIELLE ET VÉRIFICATION DE SES CARACTÉRISTIQUES

80.01 Mode opératoire pour amener la résistivité de l'eau de pluie artificielle à la valeur normale	38
80.02 Mesure de la résistivité de l'eau	38
80.03 Réalisation de la pluie artificielle	38
80.04 Mesure de l'intensité de la pluie	38

FIGURE I.	40
-------------------	----

CHAPTER V. — TESTS IN GROUP II

	Page
Clause 50.01 General rules for tests in Group II	23
50.02 Verification of dimensions	25
50.03 Temperature cycle test	25
50.04 24-hour mechanical test	27
50.05 Short-time electro-mechanical breaking load test	27
50.06 Mechanical breaking load test	27
50.07 Puncture test	29
50.08 Thermal shock test	29
50.09 Galvanizing test	29
50.10 Re-test procedure	31

CHAPTER VI. — TESTS IN GROUP III (ROUTINE TESTS)

60.01 General rules for tests in Group III	35
60.02 Visual examination	35
60.03 Mechanical test	35
60.04 Power-frequency test	35

APPENDIX A. — HUMIDITY CORRECTION FACTORS FOR FLASHOVER VOLTAGES

70.01 General	37
70.02 Method of applying correction factors	37
70.03 Relative atmospheric humidity	37

APPENDIX B. — METHOD OF PRODUCING ARTIFICIAL RAIN
AND OF VERIFYING ITS CHARACTERISTICS

80.01 Method of adjusting the resistivity of the artificial rain to the standard value . . .	39
80.02 Measurement of water resistivity	39
80.03 Production of artificial rain	39
80.04 Measurement of rainfall intensity	39

FIGURE 1.	40
-------------------	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES DE LA C.E.I. POUR LES ISOLATEURS EN VERRE POUR
LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE ÉGALE OU SUPÉRIEURE
A 1 000 VOLTS**

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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Le premier projet des présentes Règles pour les isolateurs en verre pour lignes aériennes fut préparé à la suite de la réunion du Comité d'Etudes n° 8 — Tensions normales, courants normaux, isolateurs, tenue à Stresa en 1949. Il fut discuté à Scheveningen en 1952, lors de la première réunion du Comité d'Etudes n° 36, qui avait été créé entre temps pour traiter des questions relatives aux isolateurs.

Comme suite à cette réunion, un deuxième projet fut soumis aux Comités nationaux en août 1953, pour approbation suivant la Règle des Six Mois. Les observations auxquelles ce projet donna lieu furent discutées à Philadelphie en 1954, où il fut décidé de soumettre un nouveau projet aux Comités nationaux pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois. Les résultats du vote concernant ce projet, qui avait été diffusé en février 1955, furent discutés à Londres en 1955, où l'on décida que le projet, modifié de manière à prendre en considération les observations reçues, serait publié en tant que Recommandation de la C.E.I.

A la réunion de Londres, certains fabricants de verres sodo-calciques recuits firent toutefois des réserves concernant l'essai de résistance aux variations brusques de température et, pour satisfaire à leurs objections, le Comité de Rédaction qui se réunit dans le courant de l'automne 1955 pour établir le texte à publier, proposa une nouvelle rédaction de l'article 50.03 traitant de cet essai. Le texte révisé de cet article fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mars 1956 et, à la suite du vote, on décida d'incorporer ce texte dans les règles en y adjoignant un nota précisant que la question des essais de résistance aux variations brusques de température pour les isolateurs en verre sodo-calcique recuit est encore à l'étude et qu'il convient d'attendre les résultats des recherches en cours avant de prendre une décision définitive.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

I.E.C. SPECIFICATION FOR GLASS INSULATORS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE OF 1 000 VOLTS AND UPWARDS

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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- (4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

The first draft of this Specification for glass insulators for overhead lines was prepared following the meeting held in Stresa in 1949 of Technical Committee No. 8, Standard voltages, Current ratings, High voltage insulators. It was discussed in Scheveningen in 1952 at the first meeting of Technical Committee No. 36, which had in the meanwhile been set up to deal with the work on insulators.

As a result of this meeting, a second draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August, 1953. The comments received on this draft were discussed in Philadelphia in 1954, when it was decided that a further draft should be submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure. The results of the voting on this draft, which was circulated in February, 1955, were discussed in London in 1955, when it was decided that the draft, amended to take the comments received into consideration, should be published as an I.E.C. Recommendation.

However, at the London meeting certain manufacturers of annealed lime-soda glass insulators made reservations regarding the temperature cycle test and, to meet their objections, the Editing Committee which met in the Autumn of 1955 to prepare the text for publication, proposed an amended version of Clause 50.03 dealing with this test. The amended text of this clause was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March, 1956 and, as a result of the voting, it was decided that it should be included in the Specification with the note that the temperature cycle test for annealed lime-soda glass insulators is still under consideration and that experimental evidence will be awaited before reaching a final decision.

Au cours du vote en vue de l'approbation des Règles, les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des présentes règles en tant que Recommandation de la C.E.I.:

Autriche	Japon
Belgique	Norvège
Danemark	Pays-Bas
Espagne	République Fédérale Allemande
Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Finlande	Suède
France	Suisse
Inde	Union Sud-Africaine
Italie	Yugoslavie

Dans la présente publication, la présentation des articles est aussi proche que possible de celle adoptée dans la Publication n° 75 de la C.E.I.: Règles de la C.E.I. pour les isolateurs en porcelaine pour lignes aériennes de tension nominale égale ou supérieure à 1 000 volts.

Withdrawal

During the voting for the approval of the Specification, the National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication as an I.E.C. Recommendation:

Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Denmark	Spain
Finland	Sweden
France	Switzerland
German Federal Republic	Union of South Africa
India	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

The editorial arrangement of this Publication has been made to follow as closely as possible that of I.E.C. Publication 75: Specification for porcelain insulators for overhead lines with a nominal voltage of 1 000 volts and upwards.

Withdrawal

RÈGLES DE LA C.E.I. POUR LES ISOLATEURS EN VERRE POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE ÉGALE OU SUPÉRIEURE A 1 000 VOLTS

CHAPITRE I. — GÉNÉRALITÉS

10.01 DOMAINE D'APPLICATION DES RÈGLES. Les présentes règles sont applicables aux isolateurs en verre pour lignes électriques aériennes de tension nominale égale ou supérieure à 1 000 volts.

Nota. — Les règles s'appliquent aux éléments de chaîne, aux chaînes constituées par un seul élément ou par l'assemblage d'un certain nombre de ces éléments, et aux isolateurs rigides pour lignes aériennes; elles ne s'appliquent pas aux isolateurs employés en appareillage, ou aux éléments en verre devant servir à les constituer.

10.02 OBJET DES RÈGLES. Les présentes règles ont pour objet:

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

D'autre part, ces règles ne donnent aucune valeur numérique pour les caractéristiques des isolateurs et ne contiennent aucune prescription relative au choix d'un type d'isolateur en fonction du service qui doit être assuré.

10.03 CLASSIFICATION DES VERRES. Les verres employés dans la fabrication des isolateurs sont divisés, pour l'emploi des présentes règles, en trois catégories comme suit:

- catégorie A. verres sodo-calciques recuits
- catégorie B. verres sodo-calciques trempés
- catégorie C. verres boro-silicatés recuits

Pour la facilité de la rédaction, ces verres sont désignés par la suite respectivement sous le nom de verres A, B et C.

10.04 VALEURS DES TENSIONS. Dans les présentes règles les tensions à fréquence industrielle sont exprimées en valeurs efficaces (article 30.02) et les tensions de choc sont exprimées en valeurs de crête.

10.05 VALEURS A DÉTERMINER POUR CARACTÉRISER UN ÉLÉMENT DE CHAÎNE OU UN ISOLATEUR RIGIDE. Un élément de chaîne ou un isolateur rigide est caractérisé par les valeurs suivantes:

- a) la tension 50 % de contournements à l'essai de choc, de polarités positive et négative à sec;
- b) la tension d'essai d'une minute à fréquence industrielle à sec;
- c) la tension d'essai d'une minute à fréquence industrielle sous pluie;
- d) la charge d'essai mécanique de 24 heures (seulement pour les éléments de chaîne);
- e) la charge de destruction électro-mécanique de courte durée (seulement pour les éléments de chaîne);
- f) la charge de rupture par contrainte mécanique;
- g) la tension de perforation.

I.E.C. SPECIFICATION FOR GLASS INSULATORS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE OF 1 000 VOLTS AND UPWARDS

CHAPTER I. — GENERAL

10.01 SCOPE OF THE SPECIFICATION. This specification applies to insulators of glass for overhead electric lines with a nominal voltage of 1 000 volts and upwards.

Note. — The specification applies to string insulator units, to insulator strings consisting of one string insulator unit or an assembly of such units and to rigid overhead line insulators; it does not apply to insulators forming parts of electrical apparatus or to glass parts used in their construction.

10.02 OBJECT OF THE SPECIFICATION. The objects of this specification are:

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

The specification does not give the numerical values of insulator characteristics neither does it deal with the choice of insulators for specific operating conditions.

10.03 CLASSIFICATION OF INSULATOR GLASSES. For the purpose of this specification the glasses used for the manufacture of insulators are divided into three categories:

- | | | |
|--------------|---------------------|-----------|
| — Category A | Lime-soda glass | Annealed |
| — Category B | Lime-soda glass | Toughened |
| — Category C | Boro-silicate glass | Annealed |

For convenience of later reference, these will be called Glasses A, B and C respectively.

10.04 VALUES OF VOLTAGE. Power-frequency voltages shall be expressed as effective values (see Clause 30.02) and impulse voltages as peak values.

10.05 VALUES TO BE STATED WHEN SPECIFYING A STRING INSULATOR UNIT OR A RIGID INSULATOR. A string insulator unit or a rigid insulator is characterized by the following values:

- (a) dry 50 % impulse flashover voltage of positive and negative polarity;
- (b) dry one-minute power-frequency test voltage;
- (c) wet one-minute power-frequency test voltage;
- (d) 24-hour mechanical test load (string insulator units only);
- (e) short-time electro-mechanical breaking load (string insulator units only);
- (f) mechanical breaking load;
- (g) puncture voltage.

10.06 VALEURS A DÉTERMINER POUR CARACTÉRISER UNE CHAÎNE D'ISOLATEURS. Une chaîne formée par un seul élément ou par l'assemblage d'un certain nombre d'éléments est caractérisée par les valeurs suivantes:

- a) la tension 50 % de contournements à l'essai de choc, de polarités positive et négative à sec;
- b) la tension 50 % de contournements à l'essai de choc, de polarités positive et négative sous pluie, seulement si cette valeur est spécifiée dans le contrat;
- c) la tension d'essai d'une minute à fréquence industrielle à sec;
- d) la tension d'essai d'une minute à fréquence industrielle sous pluie.

Nota. — La tension de service ne doit pas être considérée comme une caractéristique d'un élément de chaîne, d'une chaîne complète ou d'un isolateur rigide.

Il convient de rappeler que les caractéristiques d'une chaîne d'isolateurs dépendent en partie de certains accessoires de la chaîne.

CHAPITRE II. — DÉFINITIONS

- 20.01 UN LOT D'ISOLATEURS est la quantité d'isolateurs du même modèle présentée à la réception; le lot peut comporter une fraction ou éventuellement la totalité de la fourniture.
- 20.02 LE CONTOURNEMENT est une décharge à travers l'air ayant l'aspect d'un ou de plusieurs arcs ou étincelles, reliant les parties d'un isolateur entre lesquelles existe normalement la tension de service.
- 20.03 LA PERFORATION est une destruction locale ou totale de la matière isolante causée par une décharge qui la traverse.
Nota. — Le fait qu'un fragment se détache du bord d'une cloche, ou que l'isolateur se détériore sous l'action de la chaleur d'une décharge superficielle, ne doit pas être considéré comme perforation.
- 20.04 LA TENSION 50 % DE CONTOURNEMENTS A L'ESSAI DE CHOC, DE POLARITÉ POSITIVE OU NÉGATIVE A SEC, est la tension de choc qui, dans les conditions prescrites à l'article 40.03, produit le contournement de l'élément de chaîne, de la chaîne ou de l'isolateur rigide, pour environ la moitié du nombre des chocs appliqués.
- 20.05 LA TENSION D'ESSAI D'UNE MINUTE A FRÉQUENCE INDUSTRIELLE A SEC OU SOUS PLUIE est une tension à fréquence industrielle que l'élément de chaîne, la chaîne ou l'isolateur rigide doit pouvoir supporter à sec ou sous pluie dans les conditions prescrites aux articles 40.04 et 40.05, pendant une minute, sans qu'il se produise ni contournement, ni perforation.
- 20.06 LA CHARGE D'ESSAI MÉCANIQUE DE 24 HEURES D'UN ÉLÉMENT DE CHAÎNE est un effort mécanique que cet élément doit pouvoir supporter pendant une durée de 24 heures dans les conditions prescrites à l'article 50.04, sans qu'il se produise ni rupture, ni perforation au cours de l'essai électrique qui suit.
- 20.07 LA CHARGE DE DESTRUCTION ÉLECTROMÉCANIQUE DE COURTE DURÉE D'UN ÉLÉMENT DE CHAÎNE est l'effort mécanique qui, dans les conditions prescrites à l'article 50.05, produit soit la perforation électrique, soit la rupture mécanique d'une partie quelconque de cet élément.
- 20.08 LA CHARGE DE RUPTURE PAR CONTRAINTE MÉCANIQUE D'UN ÉLÉMENT DE CHAÎNE OU D'UN ISOLATEUR RIGIDE est l'effort mécanique qui produit, dans les conditions prescrites à l'article 50.06, la séparation des pièces métalliques ou la rupture totale pour l'isolateur rigide.
- 20.09 LA TENSION DE PERFORATION d'un isolateur est la tension provoquant, dans les conditions prescrites à l'article 50.07, la perforation.
- 20.10 LA TENSION DE CONTOURNEMENT A FRÉQUENCE INDUSTRIELLE A SEC OU SOUS PLUIE est la tension à fréquence industrielle qui provoque le contournement de l'élément de chaîne, de la chaîne ou de l'isolateur rigide, dans les conditions prescrites respectivement aux articles 40.04 et 40.05.