

Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 kV - Ceramic insulators for a.c. systems - Characteristics of insulator units of the long rod type

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60433:2002 sisaldab Euroopa standardi EN 60433:1998 ingliskeelset teksti.

Standard on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 18.12.2002 käskkirjaga ja jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teatajas.

Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.

This Estonian standard EVS-EN 60433:2002 consists of the English text of the European standard EN 60433:1998.

This standard is ratified with the order of Estonian Centre for Standardisation dated 18.12.2002 and is endorsed with the notification published in the official bulletin of the Estonian national standardisation organisation.

The standard is available from Estonian standardisation organisation.

ICS 29.080.10

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonilisse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel on keelatud ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10 Tallinn 10317 Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

Right to reproduce and distribute Estonian Standards belongs to the Estonian Centre for Standardisation

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, without permission in writing from Estonian Centre for Standardisation.

If you have any questions about standards copyright, please contact Estonian Centre for Standardisation:
Aru str 10 Tallinn 10317 Estonia; www.evs.ee; Phone: +372 605 5050; E-mail: info@evs.ee

EUROPEAN STANDARD

EN 60433

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

October 1998

ICS 29.080.10

English version

Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 kV
Ceramic insulators for a.c. systems
Characteristics of insulator units of the long rod type
(IEC 60433:1998)

Isolateurs pour lignes aériennes de
tension nominale supérieure à 1 kV
Isolateurs céramiques pour systèmes à
courant alternatif - Caractéristiques des
éléments de chaînes d'isolateurs à tût
long
(CEI 60433:1998)

Isolatoren für Freileitungen mit einer
Nennspannung über 1 kV
Keramik-Isolatoren für
Wechselspannungssysteme
Kenngrößen von Kettenisolatoren in
Langstabausführung
(IEC 60433:1998)

This European Standard was approved by CENELEC on 1998-10-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 36B/180/FDIS, future edition 3 of IEC 60433, prepared by SC 36B, Insulators for overhead lines, of IEC TC 36, Insulators, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60433 on 1998-10-01.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 1999-07-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2001-07-01

Annexes designated "normative" are part of the body of the standard.

In this standard, annex ZA is normative.

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60433:1998 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

This document is a preview generated by EVS

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

NOTE: When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60071-1	1993	Insulation co-ordination Part V: Definitions, principles and rules	EN 60071-1	1995
IEC 60120	1984	Dimensions of ball and socket couplings of string insulator units	HD 474 S1	1986
IEC 60383-1	1993	Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 kV Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria	EN 60383-1	1996
IEC 60471	1977	Dimensions of clevis and tongue couplings of string insulator units	-	-
IEC 60672-1	1995	Ceramic and glass insulating materials Part 1: Definitions and classification	EN 60672-1	1995
IEC 60672-3	1997	Part 3: Specification for individual materials	EN 60672-3	1997
IEC 60815	1986	Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions	-	-

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60433

Troisième édition
Third edition
1998-08

**Isolateurs pour lignes aériennes
de tension nominale supérieure à 1 000 V –
Isolateurs céramiques pour systèmes
à courant alternatif –
Caractéristiques des éléments de chaînes
d'isolateurs à fût long**

**Insulators for overhead lines
with a nominal voltage above 1 000 V –
Ceramic insulators for a.c. systems –
Characteristics of insulator units
of the long rod type**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60433:1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60 000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60 050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60 027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60 617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60 000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60 050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60 027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60 617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60433

Troisième édition
Third edition
1998-08

**Isolateurs pour lignes aériennes
de tension nominale supérieure à 1000 V –
Isolateurs céramiques pour systèmes
à courant alternatif –
Caractéristiques des éléments de chaînes
d'isolateurs à fût long**

**Insulators for overhead lines
with a nominal voltage above 1000 V –
Ceramic insulators for a.c. systems –
Characteristics of insulator units
of the long rod type**

© 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

G

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Isolateurs céramiques pour systèmes à courant alternatif – Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs à fût long

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 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.
- 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 Norme internationale CEI 60433 a été établie par le sous-comité 36B: Isolateurs pour lignes aériennes, du comité d'études 36 de la CEI: Isolateurs.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 1980 et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
36B/180/FDIS	36B/184/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INSULATORS FOR OVERHEAD LINES
WITH A NOMINAL VOLTAGE ABOVE 1 000 V –****Ceramic insulators for a.c. systems –****Characteristics of insulator units of the long rod type**

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.

International Standard IEC 60433 has been prepared by subcommittee 36B: Insulators for overhead lines, of IEC technical committee 36: Insulators.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1980 and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
36B/180/FDIS	36B/184/RVD

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

ISOLATEURS POUR LIGNES AÉRIENNES DE TENSION NOMINALE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Isolateurs céramiques pour systèmes à courant alternatif – Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs à fût long

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale est applicable aux éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long ayant une partie isolante en céramique et destinés aux lignes aériennes à courant alternatif à une tension nominale supérieure à 1 000 V et à une fréquence au plus égale à 100 Hz. Elle est également applicable aux isolateurs du même type utilisés dans les sous-stations.

La présente norme est applicable aux éléments de chaînes d'isolateurs en céramique du type fût long ayant à chaque extrémité soit une chape destinée à recevoir un tenon, soit un logement de rotule pour assemblage avec une tige à rotule.

L'objet de cette norme est de prescrire les valeurs spécifiées des caractéristiques électriques et mécaniques ainsi que les principales dimensions des éléments de chaînes d'isolateurs en céramique du type fût long.

Cette norme est applicable aux éléments de chaînes d'isolateurs destinés aux lignes aériennes situées dans des régions à atmosphère peu polluée, et les longueurs des lignes de fuite du tableau 1 ont été établies en conséquence en utilisant la recommandation de la CEI 60815, soit 16 mm/kV pour le niveau de pollution I. Cependant, des lignes de fuite plus faibles peuvent être utilisées dans certaines zones sans pollution. Si des conditions de service spécifiques demandent ou permettent des longueurs de ligne de fuite non standard (plus longues ou plus courtes), il convient d'utiliser les caractéristiques mécaniques ainsi que les longueurs L (voir article 4) de la présente norme, à moins qu'il ne soit nécessaire, pour des lignes de fuite exceptionnellement longues, d'avoir des valeurs de L plus grandes que celles données dans le tableau 1. Dans le cas de besoins spéciaux, par exemple pour les zones de pollution extrême, et pour d'autres conditions d'environnement particulières ou extrêmes, il peut être nécessaire de changer certaines dimensions.

NOTES

- 1 Pour autant que cela soit raisonnablement applicable, la présente norme peut également être appliquée aux éléments d'isolateurs semblables mais hors du domaine de la norme, tels que les isolateurs pour lignes de traction électrique.
- 2 Cette norme ne comprend ni les essais des isolateurs ni les dimensions des assemblages d'extrémité.
- 3 Les assemblages à rotule et logement de rotule sont définis dans la CEI 60120; les assemblages à chape et tenon sont définis dans la CEI 60471.
- 4 Pour la définition des niveaux de pollution, voir la CEI 60815.
- 5 Le terme «céramique» est utilisé dans cette norme pour faire référence aux porcelaines et, contrairement à la pratique nord-américaine, ne comprend pas le verre.

INSULATORS FOR OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE ABOVE 1 000 V –

Ceramic insulators for a.c. systems –

Characteristics of insulator units of the long rod type

1 Scope

This International Standard is applicable to string insulator units of the long rod type with insulating parts of ceramic material intended for use in a.c. overhead power lines with a nominal voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz. It is also applicable to insulators of similar design, used in substations.

This standard is applicable to ceramic string insulator units of the long rod type, either with a clevis end fitting at both ends for coupling with a tongue, or with a socket end fitting at both ends for coupling with a pin ball.

The object of this standard is to prescribe specified values for electrical and mechanical characteristics, and for the principal dimensions of ceramic string insulator units of the long rod type.

This standard is applicable to string insulator units for use on overhead lines situated in lightly polluted areas, and the creepage distances given in table 1 have been established accordingly, using the IEC 60815 recommendation of 16 mm/kV for pollution level I. However, shorter creepage distances may be used in some non-polluted areas. If specific operating conditions require or allow non-standard (longer or shorter) creepage distances, the mechanical characteristics as well as the lengths L (see clause 4) of this standard should be used unless the need for exceptionally long creepage distances requires values of L greater than those given in table 1. In the case of special requirements, e.g. very heavy polluted areas and for other particular or extreme environmental conditions, it may be necessary for certain dimensions to be changed.

NOTES

- 1 As far as reasonably applicable, this International Standard may also be applied to similar insulator units outside the scope of this standard, such as insulators for electric traction lines.
- 2 This International Standard does not include tests on insulators and dimensions of end fittings.
- 3 Ball and socket couplings are covered by IEC 60120, clevis and tongue couplings by IEC 60471.
- 4 For the definition of pollution levels, see IEC 60815.
- 5 The term "ceramic" is used in this International Standard to refer to porcelain materials and, contrary to North American practice, does not include glasses.

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 sa 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 60071-1: 1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60120:1984, *Dimensions des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs*

CEI 60383-1:1993, *Isolateurs pour lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1 000 V – Partie 1: Éléments d'isolateurs en matière céramique ou en verre pour systèmes à courant alternatif - Définitions, méthodes d'essai et critères d'acceptation*

CEI 60471:1977, *Dimensions des assemblages à chape et tenon des éléments de chaînes d'isolateurs*

CEI 60672-1:1995, *Matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Partie 1: Définitions et classification*

CEI 60672-3:1997, *Matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Partie 3: Spécification pour matériaux particuliers*

CEI 60815:1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

3 Définition

Pour les besoins de la présente Norme internationale, la définition suivante s'applique:

3.1

isolateur à fût long

isolateur de suspension ou d'ancrage, constitué par un corps isolant de forme sensiblement cylindrique, muni d'ailettes et équipé à chaque extrémité d'une armature métallique externe

L'isolateur est conçu pour que la plus courte distance du canal de perforation à travers le corps isolant soit au moins égale à la moitié de la ligne d'arc. Un isolateur à fût long est par conséquent un isolateur de la classe A selon la CEI 60383-1.

4 Caractéristiques

Les éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long sont caractérisés par les caractéristiques spécifiées suivantes:

- la tension de tenue normalisée aux chocs de foudre (voir la CEI 60071-1);
- la tension de tenue à fréquence industrielle sous pluie (voir la CEI 60071-1);
- l'effort de rupture mécanique en traction;
- la longueur maximale nominale L de l'isolateur;
- le diamètre nominal maximal D de la partie isolante ;
- la longueur nominale minimale de la ligne de fuite;
- la norme d'assemblage.

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 editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60120:1984, *Dimensions of ball and socket couplings of string insulator units*

IEC 60383-1:1993, *Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 000 V – Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems – Definitions, test methods and acceptance criteria*

IEC 60471:1977, *Dimensions of clevis and tongue couplings of string insulator units*

IEC 60672-1:1995, *Ceramic and glass insulating materials – Part 1: Definitions and classification*

IEC 60672-3:1997, *Ceramic and glass insulating materials – Part 3: Specification for individual materials*

IEC 60815:1986 *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

3 Definition

For the purposes of this International Standard, the following definition applies:

3.1

long rod insulator

suspension or tension insulator consisting of an approximately cylindrical insulating part provided with sheds and equipped at the ends with external metal fittings

The insulator is designed in such a manner that the shortest puncture path through solid insulating material is at least equal to half the arcing distance. Therefore it is a class A insulator according to IEC 60383-1.

4 Characteristics

String insulator units of the long rod type are characterised by the following specified characteristics:

- the standard lightning impulse withstand voltage (see IEC 60071-1);
- the wet power frequency withstand voltage (see IEC 60071-1);
- the tensile mechanical failing load;
- the maximum nominal length L of the insulator;
- the maximum nominal diameter D of the insulating part ;
- the minimum nominal creepage distance;
- the standard coupling.