

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 433

Deuxième édition — Second edition
1980

Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long

Characteristics of string insulator units of the long rod type



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI 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 CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: 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 CEI, le lecteur consultera:

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

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

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

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

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 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 IEC for general use, readers are referred to:

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

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

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC 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 433

Deuxième édition — Second edition
1980

Caractéristiques des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long

Characteristics of string insulator units of the long rod type

Mots clés: chaînes d'isolateurs à atmosphère polluée; tiges cylindriques; dimensions; propriétés; céramique.

Key words: string insulators in polluted atmospheres; cylindrical rods; dimensions; properties; ceramic.



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Définition	8
4. Caractéristiques	8
5. Désignation et marquage	10
TABLEAU I — Valeurs spécifiées des caractéristiques pour les isolateurs du type fût long avec armatures externes	13
TABLEAU II — Valeurs spécifiées des caractéristiques pour les isolateurs du type fût long avec armatures internes	15
ANNEXE A — Valeurs approximatives de ΔL pour les isolateurs du type fût long, avec et sans possibilité d'utilisation de dispositifs de protection contre les arcs	17

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Definition	9
4. Characteristics	9
5. Designation and marking	11
TABLE I — Specified characteristics for long rod insulators with external fittings	13
TABLE II — Specified characteristics for long rod insulators with internal fittings	15
APPENDIX A — Approximate values of ΔL for long rod insulators without and with the possibility of using arcing protecting devices	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS DE CHAÎNES D'ISOLATEURS
DU TYPE FÛT LONG**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

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

Elle annule et remplace la première édition de la Publication 433 de la CEI. La révision fut décidée lors de la réunion tenue à Bucarest en 1974. Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1975.

Un deuxième projet fut discuté lors de la réunion tenue à Florence en 1978. A la suite de cette réunion, le document 36B(Bureau Central)64, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1979.

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

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

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

- Publications n°s 120: Dimensions des 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.
- 471: Dimensions des assemblages à chape et tenon 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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CHARACTERISTICS OF STRING INSULATOR UNITS
OF THE LONG ROD TYPE**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 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 IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

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

It supersedes the first edition of IEC Publication 433. The revision was decided during the meeting held in Bucharest in 1974. A first draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1975.

A second draft was discussed at the meeting held in Florence in 1978. As a result of this meeting, a draft, Document 36B(Central Office)64, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1979.

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

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

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 120: Dimensions of 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 1000 V.
- 471: Dimensions of Clevis and Tongue Couplings of 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 1000 V.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS DE CHÂÎNES D'ISOLATEURS DU TYPE FÛT LONG

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long ayant une partie isolante en céramique et destinés aux lignes aériennes fonctionnant en courant alternatif à une tension nominale supérieure à 1000 V et à une fréquence au plus égale à 100 Hz. Le plus petit élément d'isolateur normalisé a une tension de tenue au choc de foudre de 125 kV.

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 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 rotule.

La présente norme est applicable aux éléments de chaînes d'isolateurs ayant des armatures métalliques externes (voir figures 1 et 2, page 12) ou des armatures métalliques internes (voir figures 3 et 4, page 14).

La présente 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 des tableaux I et II ont été établies en conséquence. Cependant, des lignes de fuite de longueurs plus faibles peuvent être utilisées dans certaines zones sans pollution. Par contre, il peut être nécessaire d'utiliser des lignes de fuite plus importantes pour les zones polluées. De toute façon, les caractéristiques mécaniques ainsi que les longueurs L_2 (voir article 4) de la présente norme sont à utiliser à moins qu'il ne soit nécessaire, pour des lignes de fuite exceptionnellement longues, d'avoir des valeurs de L_2 plus grandes que celles données dans les tableaux I et II.

La présente norme peut être considérée comme norme provisoire pour les isolateurs destinés aux lignes aériennes fonctionnant en courant continu.

Notes 1. — L'application de cette norme aux isolateurs réalisés avec d'autres matériaux pourra être prise en considération plus tard.

2. — La présente norme n'est pas applicable aux isolateurs destinés à la traction électrique qui utilisent des armatures métalliques spéciales. Il est cependant recommandé d'utiliser pour ces isolateurs les classes d'efforts et les distances entre parties métalliques de la présente norme.

2. Objet

La présente norme a pour objet de définir des valeurs spécifiées pour les caractéristiques mécaniques et électriques ainsi que pour les dimensions principales des éléments de chaînes d'isolateurs du type fût long.

Notes 1. — Les définitions générales et méthodes d'essais sont données dans la Publication 383 de la CEI: Essais des isolateurs en matière céramique ou en verre destinés aux lignes aériennes de tension nominale supérieure à 1000 V. Les assemblages à chape et tenon sont définis dans la Publication 471 de la CEI: Dimensions des assemblages à chape et tenon des éléments de chaînes d'isolateurs. Les assemblages à rotule et logement de rotule sont définis dans la Publication 120 de la CEI: Dimensions des assemblages à rotule et logement de rotule des éléments de chaînes d'isolateurs.

2. — Les valeurs de longueur de ligne de fuite sont provisoires. Le comportement d'un isolateur sous pollution est actuellement à l'étude en vue de déterminer les facteurs significatifs qui l'influencent, de recommander les limites pour le dessin des profils, et de préparer un guide d'application.

CHARACTERISTICS OF STRING INSULATOR UNITS OF THE LONG ROD TYPE

1. Scope

This standard is applicable to string insulator units of the long rod type with insulating parts of ceramic material intended for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1 000 V and a frequency not greater than 100 Hz. The smallest insulator unit standardized has a lightning impulse withstand voltage of 125 kV.

It is also applicable to insulators of similar design, used in sub-stations.

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

This standard is applicable to string insulator units with external metal fittings (see Figures 1 and 2, page 12) or internal metal fittings (see Figures 3 and 4, page 14).

This standard is applicable to string insulator units for use on overhead lines situated in slightly polluted areas, and the creepage distances given in Tables I and II have been established accordingly. However, shorter creepage distances may be used in some non-polluted areas. On the other hand, it may be necessary to use longer creepage distances in polluted areas. In any case, the mechanical characteristics as well as the lengths L_2 (see Clause 4) of this standard should be used unless the need for exceptionally long creepage distances requires values of L_2 greater than those given in Tables I and II.

This standard may be regarded as a provisional standard for insulators for d.c. overhead lines.

Notes 1. — The application of this standard to insulators of other materials may be considered later.

2. — This standard is not applicable to insulators for electric traction lines which use special metal fittings. However, for these insulators it is recommended to use strength classes and distances between metal parts given in this standard.

2. Object

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

Notes 1. — General definitions and methods of tests are given in IEC Publication 383: Tests on Insulators of Ceramic Material or Glass for Overhead Lines with a Nominal Voltage Greater than 1 000 V.

The clevis and tongue couplings are covered by IEC Publication 471: Dimensions of Clevis and Tongue Couplings of String Insulator Units.

The ball and socket couplings are covered by IEC Publication 120: Dimensions of Ball and Socket Couplings of String Insulator Units.

2. — The values of creepage distance are provisional.

The performance of insulation under contaminated conditions is being considered with the object of determining the significant factors influencing performance, recommending the range of suitable designs, and preparing an application guide.

Ce guide d'application indiquera :

- les définitions de la sévérité du site
- les différentes méthodes pour déterminer cette sévérité
- la longueur de la ligne de fuite correspondante
- l'importance et l'influence des paramètres caractérisant les profils d'isolateurs
- l'influence du diamètre
- l'influence de l'angle d'installation de l'isolateur
- la description d'autres méthodes telles que le graissage ou le lavage.

3. Définition

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 ou interne.

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 longueur L_1 (voir figures 1, 2, 3 et 4, pages 12 et 14). Un isolateur à fût long est par conséquent un isolateur de la classe A (voir Publication 383 de la CEI), à l'exception du type L 40 H 175 qui appartient à la classe B.

4. Caractéristiques

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

- la tension de tenue au choc de foudre,
- la tension à fréquence industrielle sous pluie,
- l'effort de rupture mécanique,
- la longueur nominale minimale L_1 entre parties métalliques,
- la longueur maximale nominale L_2 de l'isolateur,
- le diamètre nominal maximal de la partie isolante,
- la longueur nominale minimale de la ligne de fuite,
- la norme d'assemblage.

Les valeurs correspondantes sont indiquées dans le tableau I pour les isolateurs à armatures externes et dans le tableau II pour les isolateurs à armatures internes.

Les tolérances sur les dimensions indiquées dans la Publication 383 de la CEI sont applicables à toutes les valeurs nominales des tableaux I et II même si le mot nominal est suivi du qualificatif minimal ou maximal.

Notes 1. — Les tensions de tenue au choc de foudre et à fréquence industrielle sous pluie, données dans les tableaux I et II, correspondent à une chaîne d'isolateurs constituée par un seul élément.

Les valeurs des tensions de tenue de chaînes d'isolateurs de plus d'un élément ne sont pas incluses dans la présente norme. Un guide général d'application pour les isolateurs capot et tige et fût long est à l'étude et les résultats de ces travaux seront pris en considération si une nouvelle édition de cette norme est publiée ultérieurement.

2. — L'essai de résistance mécanique individuel est spécifié dans la Publication 383 de la CEI à 60% de la charge de rupture mécanique spécifiée, mais des valeurs de 80% ou plus sont souvent utilisées. Il convient aussi, dans ce dernier cas, de prendre en considération la note 2 de l'article 2 de la Publication 591 de la CEI : 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 1000 V.

Si on applique une charge d'essai mécanique individuel supérieure à 60%, il convient de vérifier que, durant les essais, on n'a pas dépassé la limite élastique des armatures métalliques de l'isolateur et des pièces d'assemblage.

This application guide will indicate:

- definitions of the site severity
- different methods for determining the site severity
- corresponding creepage distance
- the significance and influence of different parameters characterizing the insulator profiles
- the influence of the diameter
- the influence of the angle of the installation of the insulator
- alternative measures to be considered such as greasing or washing.

3. Definition

Long rod insulator

A long rod insulator is a suspension or tension insulator consisting of an approximately cylindrical insulating part provided with sheds and equipped at the ends with external or internal metal fittings.

The insulator is so designed that the shortest puncture path through the insulating part is at least equal to half the length L_1 (see Figures 1, 2, 3 and 4, pages 12 and 14). A long rod insulator is accordingly a class A insulator (see IEC Publication 383) except L 40 H 175 type which belongs to class B.

4. Characteristics

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

- the lightning impulse withstand voltage,
- the wet power-frequency withstand voltage,
- the mechanical failing load,
- the minimum nominal length L_1 between metal parts,
- the maximum nominal length L_2 of the insulator,
- the maximum nominal diameter of the insulating part,
- the minimum nominal creepage distance,
- the standard coupling.

The corresponding values are specified in Table I for insulators with external fittings and in Table II for insulators with internal fittings.

The tolerances given in IEC Publication 383 are applicable to all the dimensions in Tables I and II, even if the adjectives minimum or maximum are used before the term nominal.

Notes 1. — Lightning impulse withstand voltage and wet power-frequency withstand voltage are specified in Tables I and II for single unit string insulators.

Values of withstand voltages of insulator strings consisting of more than one unit are not contained in this standard. A general application guide for both cap and pin and long rod insulators is under consideration and the results will be taken into account if a new edition of this document is issued at a later date.

2. — The mechanical routine test load is specified in IEC Publication 383 as 60% of the specified mechanical failing load, but values of 80% or more are often used. In the latter case, Note 2 of Clause 2 of IEC Publication 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, should be considered.

If a mechanical routine test load higher than 60% is applied, it should be verified that the elastic limit of the metal fittings of the insulator and of the coupling pieces is not exceeded during the tests.

3. — Le pas total pour un élément fût long — et de même façon la longueur totale d'une chaîne — dépend de la pièce d'assemblage utilisée et est déterminé en ajoutant à L_2 la longueur ΔL de la pièce d'assemblage (voir figures 1 à 6, pages 12, 14 et 16).

La longueur ΔL déterminée d'après la Publication 120 de la CEI pour les haltères ne convient pas pour fixer les dispositifs de protection, alors que la longueur ΔL pour des haltères convenant pour la fixation des dispositifs de protection et pour tous les types de pièces d'assemblage pour les chapes n'est donnée dans aucune publication de la CEI.

On indique donc dans l'annexe A, à titre d'information seulement, des valeurs de ΔL pour différentes pièces d'assemblage. Les valeurs sont autant que possible établies à partir des Publications 120 et 471 de la CEI; les autres valeurs sont celles de la pratique courante.

4. — Le diamètre du fût n'est pas spécifié, car il dépend des caractéristiques mécaniques de la matière isolante.
5. — Par accord entre fabricant et acheteur, on peut utiliser des valeurs plus faibles pour «la longueur nominale minimale L_1 entre parties métalliques». Dans ce cas, les valeurs électriques de la colonne 2 des tableaux I et II doivent être vérifiées par un essai de type.

5. Désignation et marquage

Les isolateurs fût long sont désignés dans les tableaux I et II par la lettre L, suivie d'un nombre indiquant l'effort mécanique de rupture spécifié en kilonewtons. On trouve ensuite la lettre B ou C indiquant respectivement un assemblage à rotule et logement de rotule ou à chape, suivie de la lettre E ou H indiquant respectivement une fixation externe ou interne des parties métalliques. Le dernier nombre indique la longueur nominale minimale L_1 , en millimètres, entre les parties métalliques.

Exemple :

L 160 BE 1000 indique :

L: isolateur fût long

160: minimum de charge de rupture à 160 kN

B: assemblage à rotule et logement de rotule

E: armatures métalliques externes

1000: longueur nominale minimale L_1 entre les parties métalliques, en millimètres.

Lorsque cela est possible, les isolateurs devront être marqués soit sur la porcelaine, soit sur les parties métalliques en indiquant la charge de rupture mécanique spécifiée. Cette charge peut être indiquée en utilisant la première partie de la désignation donnée dans la première colonne des tableaux I et II; par exemple, l'isolateur peut être marqué L 160 pour les éléments avec 160 kN de charge de rupture spécifiée.

3. — The total spacing for a long rod unit—and correspondingly the total length of a long rod string—depends on the coupling piece used and is determined by adding the length of the coupling piece ΔL to L_2 (see Figures 1 to 6, pages 12, 14 and 16).

ΔL , determined according to IEC Publication 120 is for twin ball pins not suitable for fixing protecting devices, whereas ΔL for twin ball pins suitable for fixing protecting devices and for all types of tongue coupling pieces is not given in any IEC publication.

Therefore, for guidance only, Appendix A gives approximate values for ΔL for different coupling pieces. The values are as far as possible based on IEC Publications 120 and 471; other values are in accordance with actual practice.

4. — The rod diameter is not specified since it depends on the mechanical characteristics of the insulating material.
5. — By agreement between manufacturer and purchaser smaller values of “minimum nominal length L_1 between metal parts” may be used. In this case, the electrical values of column 2, Tables I and II shall be verified by a type test.

5. Designation and marking

Long rod insulators are designated in Tables I and II by the letter L, followed by a figure indicating the specified mechanical failing load in kilonewtons. Then follows the letter B or C indicating ball and socket or clevis coupling respectively followed by the letter E or H indicating external or internal metal fittings respectively. The last figure indicates the minimum nominal length L_1 between metal parts in millimetres.

Example:

L 160 BE 1000 indicates:

L: long rod insulators

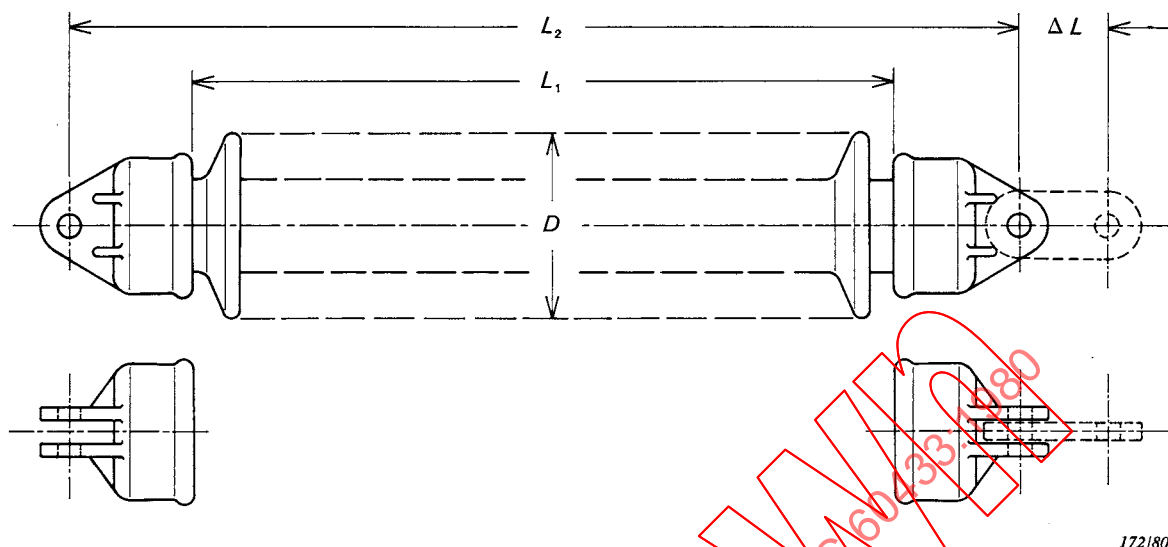
160: minimum failing load 160 kN

B: ball and socket coupling

E: external metal fittings

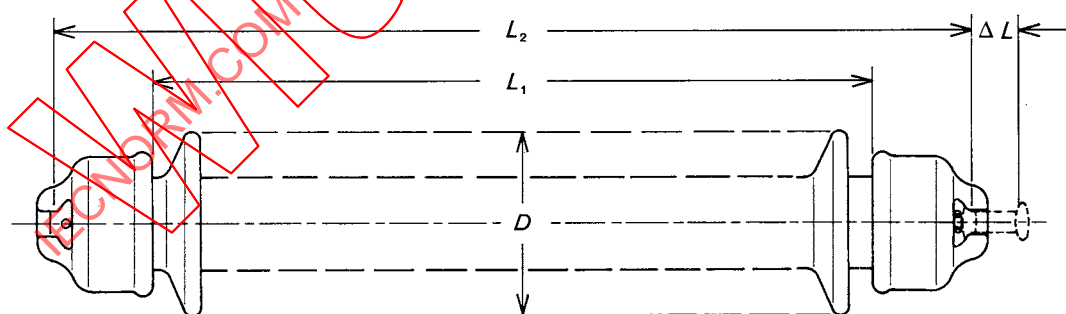
1000: minimum nominal length L_1 between metal parts in millimetres.

The insulators should, as far as applicable, be marked either on the porcelain or on the metal parts with the specified mechanical failing load. This load may be indicated by using the first part of the designation given in the first column of Tables I and II: for instance, the insulator may be marked L 160 for the units with 160 kN specified failing load.



172/80

FIG. 1. — Élément de chaîne avec armatures externes et assemblage à chape et tenon, type CE.
String insulator unit with external fittings and clevis and tongue coupling, CE type.



173/80

FIG. 2. — Élément de chaîne avec armatures externes et assemblage à rotule et logement de rotule, type BE.
String insulator unit with external fittings and ball and socket connection, BE type.

TABLEAU I

Valeurs spécifiées des caractéristiques pour les
isolateurs du type fût long avec armatures
externes

TABLE I

Specified characteristics for long rod insula-
tors with external fittings

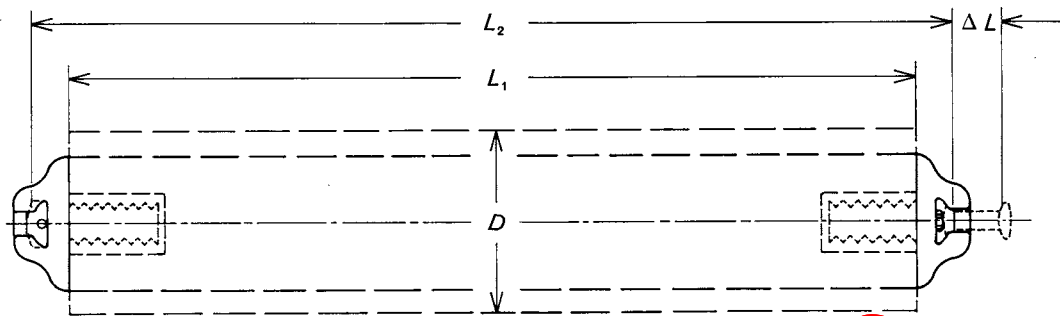
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Désignation (Voir note 2 ci-dessous) Designation (See Note 2 below)	Tension de tenue Withstand voltage		Effort de rupture mécanique Mechanical failing load	Longueur nominale minimale entre les parties métalliques Minimum nominal length between metal parts	Diamètre nominal maximal de la partie isolante Maximum nominal diameter of insulating part	Ligne de fuite nominale minimale Minimum nominal creepage distance	Assemblage B Coupling B		Assemblage C Coupling C	
	Au choc de foudre Lightning impulse	A fréquence industrielle sous pluie Wet power frequency					Longueur nominale maximale Maximum nominal length	Assemblage normalisé (Voir Publi- cation 120) Standard coupling (See Publi- cation 120)	Longueur nominale maximale Maximum nominal length	Assemblage normalisé (Voir Publi- cation 471) Standard coupling (See Publi- cation 471)
	(kV)	(kV)	(kN)	L_1 (mm)	D (mm)	(mm)	L_2 (mm)		L_2 (mm)	
L 40 E 175 L 40 E 245 L 40 E 310 L 40 E 380	125 170 200 250	50 70 85 95	40	175 245 310 380	170	400 500 650 800	275 345 410 480	11	—	—
L 60 E 175 L 60 E 245	125 170	50 70	60	175 245	170	400 500	330 380	11	355 410	13 L
L 70 E 175 L 70 E 245 L 70 E 310 L 70 E 380	125 170 200 250	50 70 85 95	70	175 245 310 380	180	400 500 650 800	340 410 460 550	16	— — — —	—
L 100 E 380 L 100 E 550 L 100 E 820 L 100 E 1000 L 100 E 1160	250 325 450 550 650	95 140 185 230 275	100	380 550 820 1000 1160	190	800 1200 1800 2200 2500	580 895 1085 1250 1430	16	605 900 1120 1270 1450	19 L (16 L)
L 120 E 550 L 120 E 820 L 120 E 1000 L 120 E 1160	325 450 550 650	140 185 230 275	120	550 820 1000 1160	200	1200 1800 2200 2500	915 1085 1260 1440	16	940 1120 1290 1460	19 L (16 L)
L 160 E 550 L 160 E 820 L 160 E 1000 L 160 E 1160	325 450 550 650	140 185 230 275	160	550 820 1000 1160	210	1200 1800 2200 2500	935 1100 1270 1460	20	955 1120 1300 1480	19 L
L 210 E 820 L 210 E 1000 L 210 E 1160	450 550 650	185 230 275	210	820 1000 1160	220	1800 2200 2500	1120 1295 —	20	1155 1310 1490	22 L
L 250 E 1000 L 250 E 1160	550 650	230 275	250	1000 1160	230	2200 2500	— —	—	1350 1530	22 L
L 300 E 1000 L 300 E 1160	550 650	230 275	300	1000 1160	240	2200 2500	1360 —	24	1390 1570	25 L
L 400 E			400					28		28 L
L 530 E			530					32		32 L

Notes 1. — L'assemblage cité entre parenthèses est non préférentiel.

2. — Les lettres B ou C ajoutées à la désignation indiquent le type d'assemblage utilisé (voir article 5).
3. — — indique que le type n'est pas prévu.
4. — Les valeurs manquantes pour les classes d'effort de 400 kN et 530 kN sont à l'étude.

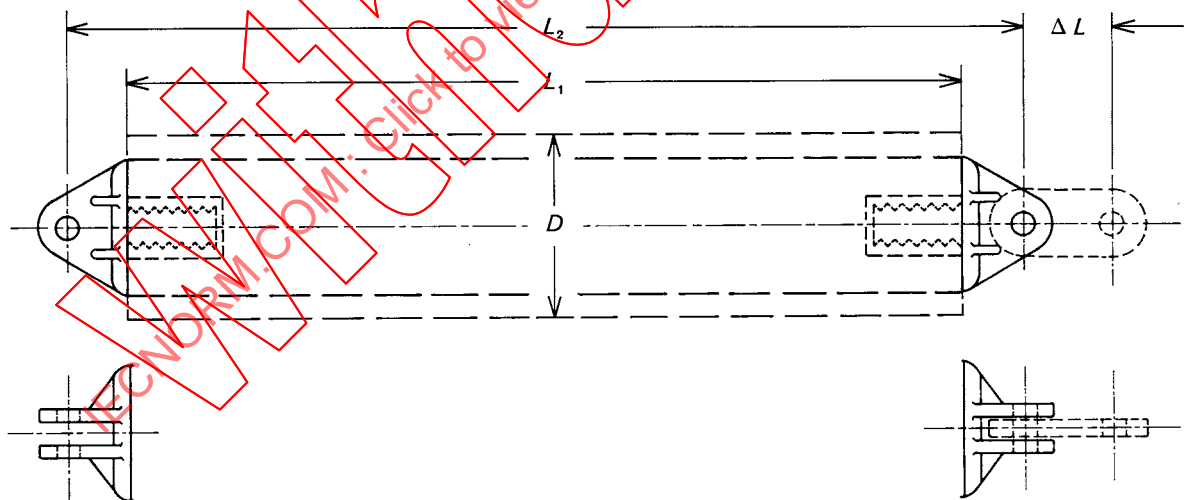
Notes 1. — The coupling between brackets is non-preferred.

2. — Letters B or C added to the designation indicate the type of coupling to be used (see Clause 5).
3. — — indicates that no type is foreseen.
4. — The missing values for the 400 kN and 530 kN strength classes are under consideration.



174/80

FIG. 3. — Élément de chaîne avec armatures internes et assemblage à rotule et logement de rotule, type BH.
String insulator unit with internal fittings and ball and socket connection, BH type.



175/80

FIG. 4. — Élément de chaîne avec armatures internes et assemblage à chape et tenon, type CH.
String insulator unit with internal fittings and clevis and tongue coupling, CH type.

TABLEAU II

Valeurs spécifiées des caractéristiques pour les
isolateurs du type fût long avec armatures
internes

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Désignation (Voir note 1 ci-dessous) Designation (See Note 1 below)	Tension de tenue Withstand voltage		Effort de rupture mécanique Mechanical failing load	Longueur nominale minimale entre les parties métalliques Minimum nominal length between metal parts	Diamètre nominal maximal de la partie isolante Maximum nominal diameter of insulating part	Ligne de fuite nominale minimale Minimum nominal creepage distance	Assemblage B Coupling B		Assemblage C Coupling C	
	Au choc de foudre Lightning impulse	A fréquence industrielle sous pluie Wet power frequency					Longueur nominale maximale Maximum nominal length	Assemblage normalisé (Voir Publi- cation 120) Standard coupling (See Publi- cation 120)	Longueur nominale maximale Maximum nominal length	Assemblage normalisé (Voir Publi- cation 471) Standard coupling (See Publi- cation 471)
	(kV)	(kV)	(kN)	L_1 (mm)	D (mm)	(mm)	L_2 (mm)		L_2 (mm)	
L 40 H 175 L 40 H 245 L 40 H 310	125 170 200	50 70 85	40	175 245 310	170	400 500 650	235 290 360	11	—	—
L 70 H 245 L 70 H 310 L 70 H 550	170 200 325	70 85 140	70	245 310 550	180	500 650 1200	315 385 615	16	—	—
L 100 H 380 L 100 H 550	250 325	95 140	100	380 550	190	800 1200	465 615	16	310 660	19 L
L 120 H 380 L 120 H 550	250 325	95 140	120	380 550	200	800 1200	465 615	16	510 660	19 L
L 160 H 550	325	140	160	550	210	1200	635	20	660	19 L
L 210 H 550	325	140	210	550	220	1200	635	20	665	22 L

Notes 1. — Les lettres B ou C ajoutées à la désignation indi-
quent le type d'assemblage utilisé (voir article 5).

2. — indique que le type n'est pas prévu.

Notes 1. — Letters B or C added to the designation indicate the
type of coupling to be used (see Clause 5).

2. — indicates that no type is foreseen.