

## ISOLADORES E MATERIAL PARA LINHAS AÉREAS

**Isoladores rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, de vidro, para linhas aéreas de 2ª classe**

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DNT

**Homologação:** conforme despacho da CE de 2004-04-30

**Edição:** 1ª

---

**Emissão:** DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia  
Avenida Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239002344 • E-mail: [dnt@edis.edp.pt](mailto:dnt@edis.edp.pt)

**Divulgação:** GBCI – Gabinete de Comunicação e Imagem  
Rua Camilo Castelo Branco nº 43 • 1050-044 Lisboa • Tel.: 210021684 • Fax: 210021635

## ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO .....	3
1	OBJECTO .....	3
2	CAMPO DE APLICAÇÃO .....	3
3	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	4
4	DEFINIÇÕES .....	6
4.1	Isolador do tipo rígido .....	6
4.2	Isolador rígido de ferro de suporte .....	6
4.3	Isolador rígido com base .....	6
4.4	Contornamento .....	6
4.5	Perfuração .....	6
4.6	Tensão suportável ao choque atmosférico, a seco .....	6
4.7	Tensão 50 % de contornamento ao choque atmosférico, a seco .....	7
4.8	Tensão suportável ao choque de manobra, sob chuva .....	7
4.9	Tensão de 50 % de contornamento ao choque de manobra, sob chuva .....	7
4.10	Tensão suportável à frequência industrial, sob chuva .....	7
4.11	Tensão de contornamento à frequência industrial, sob chuva .....	7
4.12	Força de rotura electromecânica .....	7
4.13	Força de rotura mecânica .....	7
4.14	Tensão de perfuração .....	7
4.15	Linha de fuga de um isolador .....	7
4.16	Característica especificada .....	7
5	CARACTERÍSTICAS .....	8
5.1	Material de base .....	8
5.2	Características dimensionais .....	8
5.2.1	Dimensões .....	8
5.2.2	Tolerâncias dimensionais .....	9
5.3	Tensão suportável especificada à frequência industrial, sob chuva .....	9
5.4	Tensão suportável especificada ao choque atmosférico, a seco .....	9
5.5	Força de rotura mecânica à flexão especificada .....	10
5.6	Tensão de perfuração especificada à frequência industrial .....	10
5.7	Resistência às variações bruscas de temperatura .....	10
5.8	Ausência de porosidade .....	10
5.9	Cor do isolador .....	10
6	MARCAÇÃO .....	11
7	ENSAIOS .....	11
7.1	Ensaios dos materiais .....	11
7.2	Ensaios sobre isoladores .....	11
	ANEXO A - TERMINOLOGIA DOS ISOLADORES .....	17

## 0 INTRODUÇÃO

Os três isoladores rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, de vidro<sup>1)</sup>, abrangidos pelo presente documento, devem ser considerados equivalentes aos três isoladores rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, de material cerâmico, abrangidos pelo DMA C66-130/N, OUT 2000, daí, terem, em ambos os documentos, as mesmas referências EDP (R-70, R-85 e R-120).

## 1 OBJECTO

O presente documento tem por objecto prescrever as características e os ensaios<sup>2)</sup> de isoladores rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, de vidro, para linhas aéreas de MT (2ª classe<sup>3)</sup>), de condutores nus, da EDP Distribuição.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento é aplicável aos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte indicados no quadro 1.

**Quadro 1**

**Isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Referência EDP do isolador	Dieléctrico
R-70 (vidro)	Vidro temperado e/ou recozido
R-85 (vidro)	Vidro temperado e/ou recozido
R-102 (vidro)	Vidro temperado e/ou recozido

### Notas:

- 1) Os isoladores devem ser fornecidos com os respectivos ferros de suporte.
- 2) Os ferros de suporte prescritos no DMA-C66-131/E: 1987 destinam-se aos isoladores rígidos de material cerâmico prescritos no DMA-C66-130/N: 2000.
- 3) Os ferros de suporte dos isoladores de vidro prescritos no presente documento devem apresentar, no troço de fixação à travessa do apoio, características dimensionais idênticas às dos ferros de suporte do DMA-C66-131/E: 1987, no mesmo troço (125 mm; 75 mm e M24). O troço do ferro de suporte roscado destinado à fixação do isolador de vidro deve ser compatível com um dos casquilho especificado na secção 5.2.1 do presente documento.
- 4) Na figura 3 do presente documento reproduzem-se os planos dos ferros de suporte prescritos no DMA-C66-131/E: 1987.
- 5) O comprimento do ferro de suporte dos isoladores de vidro prescritos no presente documento deve permitir garantir uma distância suficiente entre o bordo inferior da última saia do isolador e a travessa do apoio, de modo a não reduzir as características eléctricas garantidas pelo fabricante do isolador. Na falta de ensaios, admite-se como suficiente uma distância igual a metade do diâmetro da última saia do isolador.

1) Temperado e/ou recozido.

2) Ensaios de tipo, de amostragem e individuais, segundo a norma IEC 60383-1, para verificação das características prescritas no presente documento.

3) Linhas cuja tensão nominal,  $U_n$ , cumpre, segundo o RSLEAT, a relação:  $1kV < U_n < 60 kV$ .

### 3 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Como fontes de informação complementar sobre o assunto tratado no presente documento, indicam-se as seguintes normas e documentos de referência:

IEC 60050(471): 1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) - Chapter 471: Insulators.
IEC 60060-1: 1989	High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.
IEC 60060-2: 1994	High-voltage test techniques. Part 2: Measuring Systems.
IEC 60060-2-am1: 1996	Amendment 1 - High-voltage test techniques. Part 2: Measuring Systems.
IEC 60120: 1984	Dimensions of ball and socket couplings of string insulator units.
IEC 60305: 1995	Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Characteristics of insulator units of the cap and pin type.
IEC 60372: 1984	Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units: Dimensions and tests.
IEC 60372-am1: 1991	Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units: Dimensions and tests. Amendment N° 1.
IEC 60383-1: 1993	Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.
IEC 60383-2: 1993	Part 2: Insulator strings and insulator sets for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.
IEC 60433: 1998	Characteristics of insulator units of the long rod type.
IEC 60437: 1997	Radio interference test on high-voltage insulators.
IEC 60438: 1973	Tests and dimensions for high-voltage d.c. insulators.
IEC 60471: 1977	Dimensions of clevis and tongue couplings of string insulator units.
IEC 60471-am1: 1980	Amendment N° 1.
IEC 60507: 1991	Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems.
IEC 60575: 1977	Thermal-mechanical performance test and mechanical performance test on string insulator units.
IEC 60672-1: 1995	Ceramic and glass insulating materials. Part 1: Definitions and classification.
IEC 60672-2: 1999	Ceramic and glass insulating materials. Part 2: Methods of test.
IEC 60672-3: 1997	Ceramic and glass insulating materials. Part 3: Specifications for individual materials.
IEC 60720: 1981	Characteristics of line post insulators.
IEC 60797: 1984	Residual strength of string insulator units of glass or ceramic material for overhead lines after mechanical damage of the dielectric.
IEC 60815: 1986	Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.
IEC 61109: 1992	Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria.

IEC 61211 (1994)	Insulators of ceramic material or glass for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Puncture testing.
IEC 61467: 1997	Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V. AC power arc tests on insulator sets.
ISO 1460: 1992	Metallic coatings - Hot dip galvanized coatings on ferrous metals - Determination of the mass per unit area - Gravimetric method.
ISO 1461: 1999	Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods.
ISO 1463: 2003	Metal and oxide coatings - Measurement of coating thickness - Microscopical method.
ISO 2064: 1996	Metallic and other non-organic coatings - Definitions and conventions concerning the measurement of coating thickness - Magnetic method.
ISO 2178: 1982	Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique. Mesurage de l'épaisseur du revêtement. Méthode magnétique.
NP 1520: 1988	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Isoladores de suporte. Isoladores de tensões superiores a 1 kV. Características gerais e ensaios.
NP 2462: 1986	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Isoladores de cadeia de fuste longo. Características gerais.
NP 2626.471: 1993	Vocabulário Electrotécnico Internacional. Capítulo 471: Isoladores.
NP 2879: 1997	Dispositivos de encravamento para ligações de bola e alvéolo de elementos de cadeias de isoladores.
NP 2884: 1984	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Métodos de ensaio de perturbações radioeléctricas provenientes de isoladores de alta tensão.
NP 2888: 1984	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Isoladores de cadeia. Métodos de ensaio de resistência termomecânica e de resistência mecânica.
NP 2889: 1986	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Isoladores de cadeia. Isoladores de linha de fuste maciço. Características gerais.
NP 3126: 1995	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Isoladores de cadeia. Método de ensaio para avaliação da resistência mecânica residual após danificação.
NP 3523: 1992	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Isoladores de linha rígidos de porcelana de eixo vertical com ferro de suporte, para tensões superiores a 1 kV. Características e ensaios.
NP 3668: 1988	Isoladores eléctricos e seus acessórios. Guia para a escolha de isoladores em condições de poluição.
NP 4366: 1997	Linhas eléctricas de alta tensão. Isoladores de linha rígidos de porcelana. Tipo horizontal.
NP HD 474: 1994	Dimensões das ligações do tipo de bola e alvéolo dos elementos de cadeia de isoladores.
NP EN 60305: 1997	Isoladores para linhas aéreas de tensão nominal superior a 1000 V. Elementos de isolador de material cerâmico ou de vidro para sistemas de corrente alternada. Características dos elementos de isolador do tipo campânula e espigão. (IEC 305: 1995).
DMA-C66-131/E: 1987	Isoladores e Materiais para Linhas Aéreas de MT. Ferros de suporte para isoladores de linha rígidos de eixo vertical. Características e ensaios.

DMA-C66-132/E: 2000	Isoladores e Materiais para Linhas Aéreas. Isoladores rígidos de eixo horizontal de ferro de suporte para linhas aéreas de 2ª classe. Características e ensaios.
DMA-C66-140/E: 2000	Isoladores e Materiais para Linhas Aéreas. Elementos de cadeias de isoladores, de material cerâmico ou de vidro temperado, do subtipo campânula e espigão, para linhas aéreas de 2ª e 3ª classes. Características e ensaios.
DMA-C66-330/E: 1988	Isoladores e Materiais para Linhas Aéreas. Elementos de cadeias de isoladores, de material cerâmico ou de vidro temperado, do subtipo campânula e espigão, para linhas aéreas de 2ª e 3ª classes. Ensaios complementares.
DIP-C66-330/E	Procedimentos para a inspeção da qualidade de isoladores de cerâmica para linhas aéreas.
NF C66-412 (1986)	Isolateurs et matériel pour lignes aériennes. Ferrures. Tiges renforcées (TR).
NF C66-415 (1986)	Isolateurs et matériel pour lignes aériennes. Ferrures. Douilles DF pour fixation d'isolateurs.
NF C66-419 (1986)	Isolateurs et matériel pour lignes aériennes. Ferrures. Calibres à limites pour vérification des filetages des consoles et tiges de fixation d'isolateurs et des filetages de douille.

## **4 DEFINIÇÕES**

### **4.1 Isolador do tipo rígido**

Isolador destinado a suportar de forma rígida os condutores de uma linha aérea, submetida principalmente a esforços de flexão e de compressão. Podem distinguir-se dois tipos principais de isoladores rígidos: os isoladores rígidos de ferro de suporte e os isoladores rígidos com base.

### **4.2 Isolador rígido de ferro de suporte**

Isolador constituído, quer por uma só peça de cerâmica ou de vidro, quer por dois ou mais elementos de cerâmica ou de vidro cimentados de forma permanente, e destinado a ser montado de forma rígida no seu apoio por meio dum ferro de suporte.

### **4.3 Isolador rígido com base**

Isolador constituído por uma ou mais partes de cerâmica ou de vidro, cimentados de forma permanente numa base metálica, e destinado a ser montado rigidamente num apoio por meio de uma haste central ou de parafuso solidários com a base.

### **4.4 Contornamento**

Descarga disruptiva exterior ao isolador e que se produz entre as componentes metálicas que estão normalmente submetidas à tensão de serviço.

### **4.5 Perfuração**

Descarga disruptiva através da matéria isolante sólida que constitui o isolador.

### **4.6 Tensão suportável ao choque atmosférico, a seco**

Tensão de choque atmosférico a seco suportada pelo isolador nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.7 Tensão 50 % de contornamento ao choque atmosférico, a seco**

Valor da tensão de choque atmosférico que, nas condições de ensaio prescritas, tem a probabilidade de 50 % de provocar um contornamento do isolador a seco.

#### **4.8 Tensão suportável ao choque de manobra, sob chuva**

Tensão de choque de manobra suportada sob chuva pelo isolador nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.9 Tensão de 50 % de contornamento ao choque de manobra, sob chuva**

Valor de tensão de choque de manobra que, nas condições de ensaio prescritas, tem a probabilidade de 50 % de provocar o contornamento do isolador sob chuva.

#### **4.10 Tensão suportável à frequência industrial, sob chuva**

Tensão à frequência industrial suportada sob chuva pelo isolador nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.11 Tensão de contornamento à frequência industrial, sob chuva**

Média aritmética das tensões medidas que provocam o contornamento do isolador nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.12 Força de rotura electromecânica**

Força máxima que pode ser atingida quando um elemento de cadeia é ensaiado nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.13 Força de rotura mecânica**

Força máxima que pode ser atingida quando um elemento de cadeia ou um isolador do tipo rígido é ensaiado nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.14 Tensão de perfuração**

Tensão que provoca a perfuração de um elemento de cadeia ou de um isolador do tipo rígido nas condições de ensaio prescritas.

#### **4.15 Linha de fuga de um isolador**

A mais curta distância ou a soma das mais curtas distâncias seguindo o contorno das superfícies exteriores dos componentes isolantes de cerâmica ou de vidro, medidas entre os mais próximos pontos que estão normalmente submetidos à tensão de serviço.

#### **4.16 Característica especificada**

Uma característica especificada é:

- quer o valor numérico duma tensão ou de uma força mecânica ou de qualquer outra característica fixada numa norma;
- quer o valor numérico de qualquer característica fixada de comum acordo entre o fabricante e o comprador.

As tensões especificadas suportáveis e de contornamento entendem-se para as condições atmosféricas normalizadas de referência, segundo a norma IEC 60060-1.

## 5 CARACTERÍSTICAS

### 5.1 Material de base

Os componentes dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte devem ser fabricados nos materiais indicados no quadro 2.

Quadro 2

**Materiais dos componentes dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Componente	Material de base
Dielétrico	Vidro recozido ou vidro temperado
Casquilho	Nylon <sup>1)</sup>
1) Ver norma NF C 66-415.	

A utilização de outros materiais, que não os indicados no quadro 2, carece de acordo prévio da EDP Distribuição.

### 5.2 Características dimensionais

#### 5.2.1 Dimensões

Os isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte devem apresentar dimensões de acordo com os desenhos a que se referem, sem prejuízo dos valores indicados no quadro 3, para o raio da gola lateral (ver figura 1), o diâmetro da gola e o comprimento da linha de fuga nominal mínima.

Quadro 3

**Dimensões características especificadas dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Referência EDP do isolador	Raio da gola lateral (mm)	Diâmetro da gola (mm)	Linha de fuga nominal mínima (mm)
R-70 (vidro)	12,5 a 14	73 a 102	415
R-85 (vidro)	12,5 a 14	73 a 102	600 <sup>1)</sup>
R-102 (vidro)	12,5 a 14	73 a 123	690 <sup>2)</sup>
1) Eventualmente, a EDP Distribuição poderá considerar valores inferiores ao indicado (600 mm), até ao limite de 510 mm.			
2) Eventualmente, a EDP Distribuição poderá considerar valores inferiores ao indicado (690 mm), até ao limite de 650 mm.			

A dimensões interiores dos casquilhos dos isoladores rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, de vidro, devem respeitar, sempre que possível, a figura 2 do presente documento. Em alternativa, serão aceites casquilhos com as dimensões interiores correspondentes ao tipo DF 25-45, segundo a norma NF C 66-415, em nylon.

**Nota:** enquanto não for publicada a revisão da norma P-585 (1967), o dimensionamento dos casquilhos para fixação dos isoladores rígidos de eixo vertical, de material cerâmico, deve obedecer, ao indicado na figura 2 do presente documento.



### 5.2.2 Tolerâncias dimensionais

As dimensões dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte devem respeitar as tolerâncias fixadas nos desenhos do fabricante e estas, por sua vez, devem respeitar os valores e relações seguintes:

- raio da gola lateral:  $\pm 1$  mm;
- diâmetro da gola:  $\pm 3$  mm (da norma IEC 60720);
- comprimento da linha de fuga:  $\pm (0,04 L + 1,5)$  mm, sendo L o comprimento, em mm, da linha de fuga nominal do isolador.

### 5.3 Tensão suportável especificada à frequência industrial, sob chuva

Para as condições atmosféricas normalizadas de referência, segundo IEC 60060-1, os valores das tensões suportáveis especificadas à frequência industrial, sob chuva, dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, não devem ser inferiores aos indicados no quadro 4.

**Quadro 4**

**Tensão suportável especificada à frequência industrial sob chuva, dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Referência EDP do isolador	Tensão suportável especificada à frequência industrial sob chuva, determinada segundo a norma IEC 60383-1
	(50 Hz) (kV eficaz)
R-70 (vidro)	70 <sup>1)</sup>
R-85 (vidro)	85 <sup>2)</sup>
R-102 (vidro)	102

1) Eventualmente, a EDP Distribuição poderá considerar valores inferiores ao indicado (70 kV), até ao limite de 60 kV.

2) Eventualmente, a EDP Distribuição poderá considerar valores inferiores ao indicado (85 kV), até ao limite de 60 kV.

### 5.4 Tensão suportável especificada ao choque atmosférico, a seco

Para as condições atmosféricas normalizadas de referência, segundo IEC 60060-1, os valores das tensões suportáveis especificadas ao choque atmosférico, a seco, dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, não devem ser inferiores aos indicados no quadro 5.

**Quadro 5**

**Tensão suportável especificada ao choque atmosférico a seco dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Referência EDP do isolador	Tensão suportável especificada ao choque atmosférico, a seco, determinada segundo a norma IEC 60383-1 (kV pico)
R-70 (vidro)	145
R-85 (vidro)	170
R-102 (vidro)	200

### 5.5 Força de rotura mecânica à flexão especificada

Os valores das forças de rotura mecânica à flexão especificadas dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, não devem ser inferiores aos indicados no quadro 6.

**Quadro 6**

**Força de rotura mecânica especificada dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Referência EDP do isolador	Força de rotura mecânica à flexão especificada, determinada segundo a norma IEC 60383 (daN)
R-70 (vidro)	750
R-85 (vidro)	1000
R-102 (vidro)	1000

*Nota: no ensaio deve ser utilizado um ferro cuja deformação por flexão seja desprezável.*

### 5.6 Tensão de perfuração especificada à frequência industrial

Os valores das tensões de perfuração especificadas à frequência industrial dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte não devem ser inferiores aos indicadas no quadro 7.

**Quadro 7**

**Tensão de perfuração especificada à frequência industrial dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**

Referência EDP do isolador	Tensão de perfuração especificada à frequência industrial, determinada segundo a norma IEC 60383-1 (kV eficaz)
R-70 (vidro)	130
R-85 (vidro)	145 <sup>1)</sup>
R-102 (vidro)	175

1) *Eventualmente, a EDP Distribuição poderá considerar valores inferiores ao indicado (145 kV), até ao limite de 135 kV.*

### 5.7 Resistência às variações bruscas de temperatura

No fim do terceiro ciclo do ensaio de resistência às variações bruscas de temperatura prescrito no artigo 23.2 da norma IEC 60383-1, os isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte de vidro recozido (ou vidro recozido/vidro temperado) não devem apresentar qualquer fenda e, posteriormente, devem passar no ensaio eléctrico individual prescrito no artigo 16 da mesma norma.

### 5.8 Ausência de porosidade

(Não aplicável).

### 5.9 Cor do isolador

Vidro transparente, incolor.

## **6 MARCAÇÃO**

Os isoladores rígidos de eixo vertical devem ser marcados de forma legível e indelével, com as seguintes indicações mínimas:

- nome ou marca do fabricante;
- ano, semana e dia de fabrico, de acordo com a norma ISO 8601 (1989), em representação truncada na forma YYWwwD (por exemplo: 00W084, para quinta-feira da 8ª semana de 2000);<sup>4)</sup>
- referência que identifique o modelo;
- referência de rastreabilidade.<sup>5)</sup>

## **7 ENSAIOS**

### **7.1 Ensaios dos materiais**

Os materiais utilizados no fabrico dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte devem ser ensaiadas pelo fabricante segundo a norma IEC60672-2.

### **7.2 Ensaios sobre isoladores**

Os isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte devem ser submetidos aos ensaios de tipo, de amostragem e individuais indicados nos quadros 8 (isoladores de vidro recozido) e 9 (isoladores de vidro temperado).

Sempre que existam dúvidas relativamente às características dos isoladores, motivadas quer pela alteração de matérias primas ou de procedimentos operacionais ou de comportamento anormal - no ciclo de produção ou na exploração - a EDP Distribuição poderá exigir a realização no todo ou em parte, dos ensaios de tipo previstos, os quais neste caso, se designarão por ensaios de identidade ao tipo.

---

4) *Em relação a esta indicação, são admitidas as duas seguintes alternativas:*

- *só indicação do ano de fabrico, de acordo com a norma ISO 8601 (1989), em representação com precisão reduzida da data na forma CCYY (por exemplo: 2000);*
- *indicação do ano e da semana de fabrico, de acordo com a norma ISO 8601 (1989), em representação truncada na forma YYWww (por exemplo: 00W05, para a quinta semana de 2000).*

5) *O critério para a referência de rastreabilidade, deixado a cargo do fabricante, deve ser atempadamente comunicado à EDP Distribuição.*

**Quadro 8**  
**Ensaaios de tipo, de amostragem e individuais**  
**Isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**  
**Material: vidro recozido – Classe B<sup>6)</sup>**

IEC 60383-1	Ensaaios	Material: vidro recozido	Secção da norma IEC 60383-1	Normas para os ensaaios
		Quantidades de isoladores a ensaiar		
Ensaaios de tipo (6.1)	Verificação de dimensões	5	17	IEC 60383-1
	Tensão suportável ao choque atmosférico a seco	3	13, 29.1, 29.2	IEC 60383-1 IEC 60060-1
	Tensão suportável à frequência industrial sob chuva	3	14, 29.1, 29.2	IEC 60383-1 IEC 60060-1
	Ensaio de rotura mecânica	5	19.1, 19.3, 29.3	IEC 60383-1
Ensaaios de amostragem (6.2)	Verificação de dimensões	E2 <sup>1)</sup>	17	IEC 60383-1
	Resistência às variações bruscas de temperatura	E1 e E2 <sup>1)</sup>	23.2	IEC 60383-1
	Ensaio de rotura mecânica	E1 <sup>1)</sup>	19.1, 19.3, 29.3	IEC 60383-1
	Ensaio de comportamento à perfuração	E2 <sup>1)</sup>	15	IEC 60383-1 IEC xxxxx <sup>2)</sup>
	Verificação da galvanização (se aplicável)	E2 <sup>1)</sup>	26	IEC 60383-1
Ensaaios individuais (6.3)	Exame visual individual	Todos	27	IEC 60383-1
	Ensaio eléctrico individual	Todos	16	IEC 60383-1

1) - Efectivos das amostras, de acordo com o prescrito no artigo 8.2 da norma IEC 60383-1.  
2) - Em estudo.

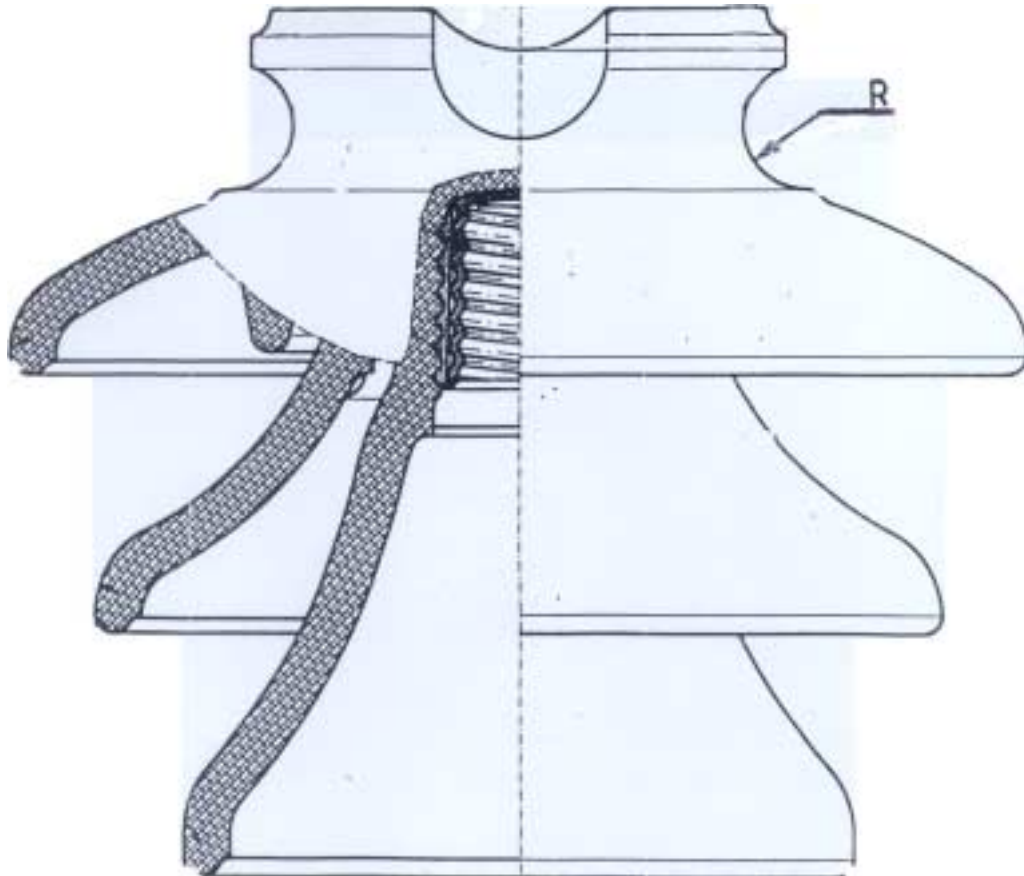
6) Um isolador ou um elemento de cadeia diz-se da classe B se o comprimento mais curto do canal de perfuração (através do material isolante sólido) é inferior à metade da mais curta distância no ar exterior ao isolador.

**Quadro 9**  
**Ensaaios de tipo, de amostragem e individuais**  
**Isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte**  
**Material: vidro temperado – Classe B<sup>7)</sup>**

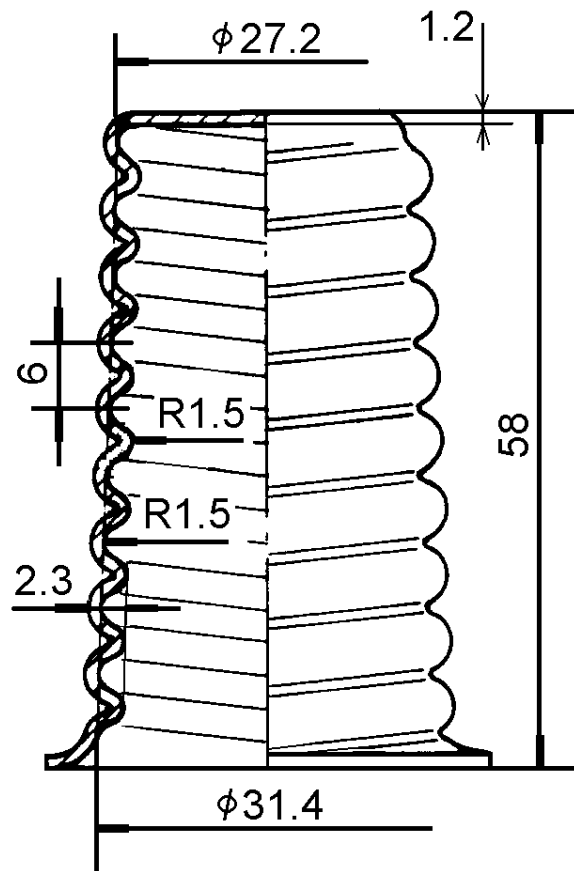
IEC 60383-1	Ensaaios	Material: vidro recozido	Secção da norma IEC 60383-1	Normas para os ensaaios
		Quantidades de isoladores a ensaiar		
Ensaaios de tipo (6.1)	Verificação de dimensões	5	17	IEC 60383-1
	Tensão suportável ao choque atmosférico a seco	3	13, 29.1, 29.2	IEC 60383-1 IEC 60060-1
	Tensão suportável à frequência industrial sob chuva	3	14, 29.1, 29.2	IEC 60383-1 IEC 60060-1
	Ensaio de rotura mecânica	5	19.1, 19.3, 29.3	IEC 60383-1
Ensaaios de amostragem (6.2)	Verificação de dimensões	E2 <sup>1)</sup>	17	IEC 60383-1
	Ensaio de rotura mecânica	E1 <sup>1)</sup>	19.1, 19.3, 29.3	IEC 60383-1
	Ensaio de choque térmico	E2 <sup>1)</sup>	24	IEC 60383-1
	Ensaio de comportamento à perfuração	E2 <sup>1)</sup>	15	IEC 60383-1 IEC xxxxx <sup>2)</sup>
	Verificação da galvanização (se aplicável)	E2 <sup>1)</sup>	26	IEC 60383-1
Ensaaios individuais (6.3)	Exame visual individual	Todos	27	IEC 60383-1

1) - Efectivos das amostras, de acordo com o prescrito no artigo 8.2 da norma IEC 60383-1.  
2) - Em estudo.

7) Um isolador ou um elemento de cadeia diz-se da classe B se o comprimento mais curto do canal de perfuração (através do material isolante sólido) é inferior à metade da mais curta distância no ar exterior ao isolador.



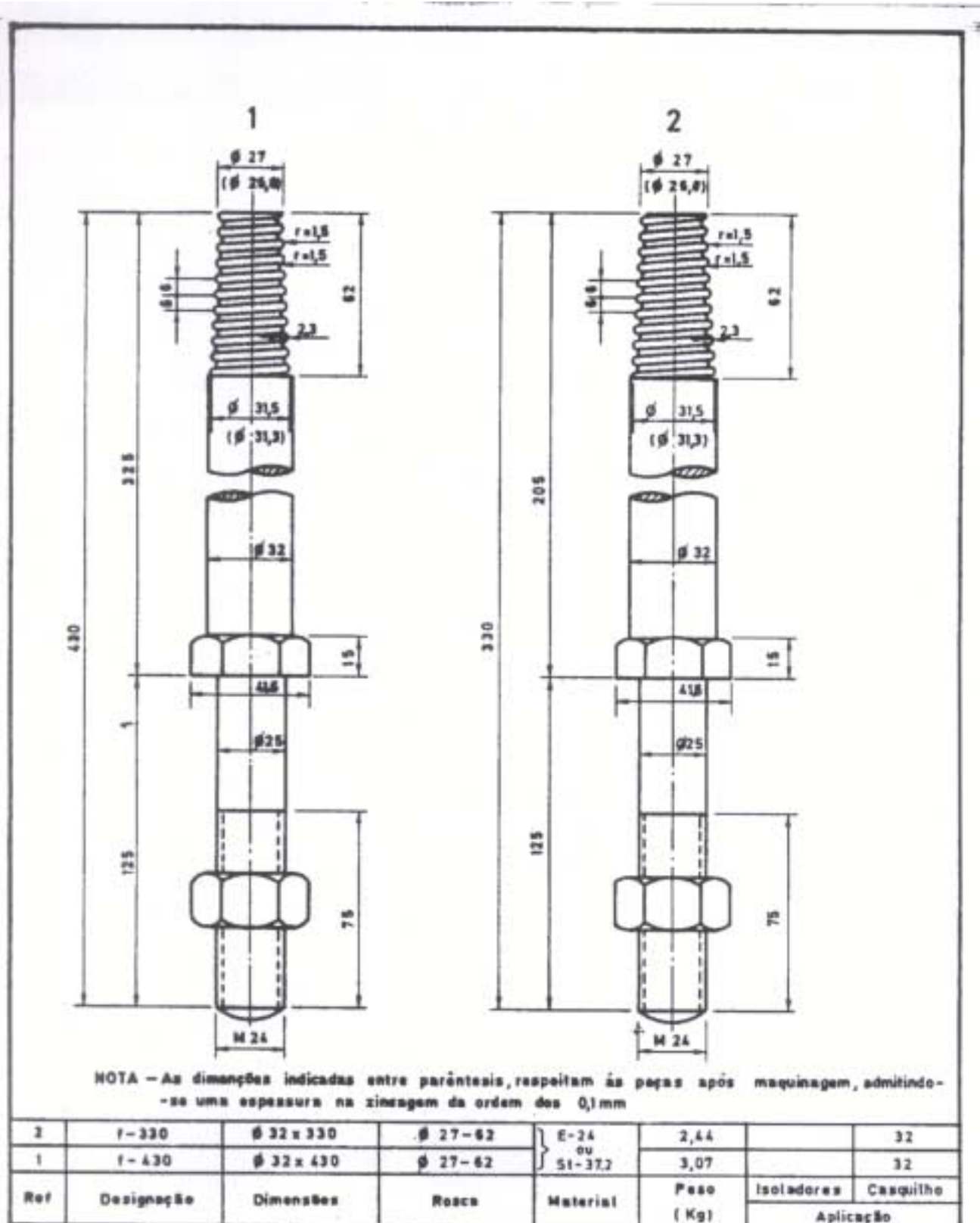
**Figura 1** - Isolador rígido de eixo vertical de ferro de suporte, de vidro  
(R - Raio da gola lateral)



**Figura 2** - Dimensões do casquilho dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte, de material cerâmico  
(ver secção 5.2.1 do presente documento e respectiva nota)

Material: chumbo ou liga de chumbo-estanho

**Nota:** enquanto não for publicada a revisão da norma P-585 (1967), o dimensionamento dos casquilhos para fixação dos isoladores de linha rígidos de eixo vertical de ferro de suporte deve obedecer ao indicado na figura 2.



**Figura 3** - Ferro de suporte para isoladores rígidos de material cerâmico  
 (ver notas 1, 2, 3, 4 e 5 da secção 2 do presente documento)



**ANEXO A**
**TERMINOLOGIA DOS ISOLADORES**
**(Termos em português por ordem alfabética)**

<b>VEI</b>	<b>Português<sup>8)</sup></b>	<b>Francês<sup>9)</sup></b>	<b>Inglês<sup>9)</sup></b>
471-01-04	aba de um isolador	aillette d'un isolateur	shed of an insulator
471-03-04	cadeia de isoladores	chaîne d'isolateurs	insulator string
471-01-12	contornamento (de um isolador)	contournement	flashover (of an insulator)
471-01-02	dispositivo de fixação	dispositif de fixation	fixing device
471-01-07	distância de arco	distance d'arc	arcing distance
471-01-07	distância disruptiva	distance d'arc	arcing distance
471-04-02	elemento de isolador de suporte	élément de support isolant	post insulator unit
471-01-19	empeno de um isolador	flèche propre d'un isolateur	camber of an insulator
471-03-10	esticador	noix d'ancrage	strain insulator
471-01-19	flecha própria de um isolador	flèche propre d'un isolateur	camber of an insulator
471-01-20	flecha sob carga de flexão	flèche sous charge de flexion	deflection under bending load
471-01-03	fuste de um isolador	fût d'un isolateur	core of an insulator
471-01-01	isolador	isolateur	insulator
471-01-15	isolador (de tipo) antipoluição	isolateur de type antipollution	antypollution-type insulator
471-03-01	isolador de campânula e espigão	isolateur à capot et tige	cap and pin insulator
471-04-05	isolador (de suporte) de dupla flange	support isolant à capot et embase	pedestal post insulator
471-01-14	isolador de elementos múltiplos	isolateur à éléments multiples	multi-element insulator
471-03-02	isolador de fuste longo	isolateur à long fût	long rod insulator
471-01-13	isolador de fuste maciço	isolateur à fût massif	solid-core insulator
471-04-01	isolador de suporte	support isolant	post insulator
471-04-06	isolador de suporte cilíndrico	support isolant cylindrique	cylindrical post insulator
471-04-05	isolador (de suporte) de dupla flange	support isolant à capot et embase	pedestal post insulator
471-04-03	isolador de suporte de exterior	support isolant d'extérieur	outdoor post insulator
471-04-04	isolador de suporte de interior	support isolant d'intérieur	indoor post insulator
471-01-15	isolador (de tipo) antipoluição	isolateur de type antipollution	antypollution-type insulator

- Continua -

8) Termos em português, de acordo com a NP 2626-471: 1993.

9) Termos em francês e inglês, de acordo com a IEC 60050 (471): 1984.

- Continuação do anexo A -

VEI	Português	Francês	Inglês
471-02-01	(isolador de) travessia	traversée	bushing
471-02-02	(isolador de) travessia tipo condensador	traversée condensateur	capacitance graded bushing
471-01-16	isolador estabilizado	isolateur stabilisé	stabilized insulator
471-03-09	isolador fim de linha	isolateur d'arrêt	shackle insulator
471-03-06	isolador rígido	isolateur rigide	rigid insulator
471-03-08	isolador rígido com base	isolateur rigide à socle	line-post insulator
471-03-07	isolador rígido com ferro de suporte	isolateur rigide à tige	pin insulator
471-03-11	ligação de bola e alvéolo	assemblage à rotule	ball and socket coupling
471-03-12	ligação de garfo e olhal	assemblage à chape et tenon	clevis and tongue coupling
471-01-08	linha de fuga	ligne de fuite	creepage distance
471-01-09	linha de fuga protegida	ligne de fuite protégée	protected creepage distance
471-01-10	passo	pas	spacing
471-01-11	perfuração (de um isolador)	perforation (d'un isolateur)	puncture (of an insulator)
471-02-01	(isolador de) travessia	traversée	bushing
471-02-08	travessia completamente imersa	traversée immergée totalement	completely immersed bushing
471-02-09	travessia de condutor desmontável	traversée immergée d'intérieur	indoor-immersed bushing
471-02-05	travessia de exterior-interior	traversée d'intérieur	outdoor-indoor bushing
471-02-04	travessia de exterior	traversée d'extérieur	outdoor bushing
471-02-03	travessia de interior	traversée d'intérieur	indoor bushing
471-02-02	(isolador de) travessia tipo capacitor	traversée condensateur	capacitance graded bushing
471-02-02	(isolador de) travessia tipo condensador	traversée condensateur	capacitance graded bushing
471-02-07	travessia imersa de exterior	traversée immergée d'extérieur	outdoor-immersed bushing
471-02-06	travessia imersa de interior	traversée immergée d'intérieur	indoor-immersed bushing
471-01-05	vidrado	émail	glaze
471-01-22	vidro recozido	verre recuit	annealed glass
471-01-06	vidrado semicondutor	émail semi-conducteur	semiconducting glaze
471-01-21	vidro temperado	verre trempé	toughened glass

- Continua -

- Continuação do anexo A -

**TERMINOLOGIA**

(Termos por ordem numérica, segundo o VEI)

VEI	Português	Francês	Inglês
	<b>Termos gerais</b>	<b>Termes généraux</b>	<b>General terms</b>
471-01-01	isolador	isolateur	insulator
471-01-02	dispositivo de fixação	dispositif de fixation	fixing device
471-01-03	fuste de um isolador	fût d'un isolateur	core of an insulator
471-01-04	aba de um isolador	aillette d'un isolateur	shed of an insulator
471-01-05	vidrado	émaill	glaze
471-01-06	vidrado semiconductor	émaill semi-conducteur	semiconducting glaze
471-01-07	distância de arco	distance d'arc	arcing distance
471-01-08	linha de fuga	ligne de fuite	creepage distance
471-01-09	linha de fuga protegida	ligne de fuite protégée	protected creepage distance
471-01-10	passo	pas	spacing
471-01-11	perfuração (de um isolador)	perforation (d'un isolateur)	puncture (of an insulator)
471-01-12	contornamento (de um isolador)	contournement	flashover (of an insulator)
471-01-13	isolador de fuste maciço	isolateur à fût massif	solid-core insulator
471-01-14	isolador de elementos múltiplos	isolateur à éléments multiples	multi-element insulator
471-01-15	isolador (de tipo) antipoluição	isolateur de type antipollution	antypollution-type insulator
471-01-16	isolador estabilizado	isolateur stabilisé	stabilized insulator
471-01-17	invólucro isolante	enveloppe isolante	bolow insulator
471-01-18	isolador compósito	isolateur composite	composite insulator
471-01-19	empeno de um isolador/flecha própria de um isolador	flèche propre d'un isolateur	camber of an insulator
471-01-20	flecha sob carga de flexão	flèche sous charge de flexion	deflection under bending load
471-01-21	vidro temperado	verre trempé	toughened glass
471-01-22	vidro recozido	verre recuit	annealed glass
	<b>Termos particulares das travessias</b>	<b>Termes particuliers aux traversées</b>	<b>Terms concerning bushings</b>
471-02-01	(isolador de) travessia	traversée	bushing
471-02-02	(isolador de) travessia tipo condensador	traversée condensateur	capacitance graded bushing

- Continua -

- Continuação do anexo A -

VEI	Português	Francês	Inglês
	<b>Termos particulares dos isoladores para linhas aéreas</b>	<b>Termes particuliers aux isolateurs pour lignes aériennes</b>	<b>Terms concerning insulators for overhead lines</b>
471-02-03	travessia de interior	traversée d'intérieur	indoor bushing
471-02-04	travessia de exterior	traversée d'extérieur	outdoor bushing
471-02-05	travessia de exterior-interior	traversée d'intérieur	outdoor-indoor bushing
471-02-06	travessia imersa de interior	traversée immergée d'intérieur	indoor-immersed bushing
471-02-07	travessia imersa de exterior	traversée immergée d'extérieur	outdoor-immersed bushing
471-02-08	travessia completamente imersa	traversée immergée totalement	completely immersed bushing
471-02-09	travessia de condutor desmontável	traversée immergée d'intérieur	indoor-immersed bushing
471-03-01	isolador de campânula e espigão	isolateur à capot et tige	cap and pin insulator
471-03-02	isolador de fuste longo	isolateur à long fût	long rod insulator
471-03-03	isolador de cadeia/isolador articulado/elemento de cadeia de isoladores	élément de chaîne d'isolateurs	string insulator unit
471-03-04	cadeia de isoladores	chaîne d'isolateurs	insulator string
471-03-05	cadeia equipada	chaîne équipée	insulator set
471-03-06	isolador rígido	isolateur rigide	rigid insulator
471-03-07	isolador rígido com ferro de suporte	isolateur rigide à tige	pin insulator
471-03-08	isolador rígido com base	isolateur rigide à socle	line-post insulator
471-03-09	isolador fim de linha	isolateur d'arrêt	shackle insulator
471-03-10	esticador	noix d'ancrage	strain insulator
471-03-11	ligação de bola e alvéolo	assemblage à rotule	ball and socket coupling
471-03-12	ligação de garfo e olhal	assemblage à chape et tenon	clevis and tongue coupling
	<b>Termos particulares dos isoladores para postos</b>	<b>Termes particuliers aux isolateurs pour postes</b>	<b>Terms concerning insulators for substations</b>
471-04-01	isolador de suporte	support isolant	post insulator
471-04-02	elemento de isolador de suporte	élément de support isolant	post insulator unit
471-04-03	isolador de suporte de exterior	support isolant d'extérieur	outdoor post insulator
471-04-04	isolador de suporte de interior	support isolant d'intérieur	indoor post insulator
471-04-05	isolador (de suporte) de dupla flange	support isolant à capot et embase	pedestal post insulator
471-04-06	isolador de suporte cilíndrico	support isolant cylindrique	cylindrical post insulator