

## MATERIAIS PARA DERIVAÇÕES E ENTRADAS BT

### Portinholas de baixa tensão

Características e ensaios

---

**Elaboração:** DNT

**Homologação:** Dezembro 2006

**Edição:** 2ª. Anula e substitui a edição de MAI 2005 e ainda o DMA-C62-803/N de JAN 2003

---

**Emissão:** EDP Distribuição – Energia, S.A.  
DNT – Direcção de Normalização e Tecnologia  
Av. Urbano Duarte, 100 • 3030-215 Coimbra • Tel.: 239002000 • Fax: 239002344  
E-mail: dnt@edis.edp.pt

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

## ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO .....	5
1	OBJECTO .....	5
2	CAMPO DE APLICAÇÃO .....	5
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	5
3.1	Documentos EDP .....	6
3.2	Normas portuguesas.....	6
3.3	Normas europeias.....	6
3.4	Normas internacionais.....	6
3.5	Normas ISO.....	7
3.6	Normas DIN .....	7
4	TERMOS E DEFINIÇÕES .....	7
4.1	Termos gerais .....	7
4.2	Ligação de condutores.....	8
4.3	Partes da portinhola .....	8
4.4	Ensaio.....	9
5	ABREVIATURAS.....	9
6	TIPOS DE PORTINHOLAS .....	10
7	CONDIÇÕES GERAIS .....	10
7.1	Condições de transporte e armazenagem .....	10
7.2	Condições de funcionamento em serviço .....	11
7.2.1	Condições de instalação.....	11
7.2.2	Condições atmosféricas.....	11
7.2.3	Temperatura do ar ambiente.....	11
7.2.4	Altitude .....	11
7.2.5	Grau de poluição (do micro-ambiente) .....	11
7.2.6	Tensão nominal .....	12
7.2.7	Corrente nominal.....	12
7.2.8	Frequência nominal .....	12
7.2.9	Regime de neutro.....	12
7.2.10	Corrente de curto-circuito .....	12
7.2.11	Sobretensões temporárias.....	12
7.2.12	Sobretensões transitórias .....	12
7.2.13	Compatibilidade electromagnética (CEM) .....	12
8	CARACTERÍSTICAS .....	13
8.1	Características gerais de construção .....	13
8.1.1	Generalidades .....	13
8.1.2	Comportamento ao calor anormal e ao fogo .....	13

8.1.3	Resistência à corrosão .....	13
8.1.4	Propriedades mecânicas .....	13
8.1.5	Propriedades dieléctricas .....	14
8.1.6	Aquecimento .....	14
8.1.7	Protecção contra os choques eléctricos .....	14
8.1.8	Comportamento aos curto-circuitos .....	14
8.1.9	Graus de protecção .....	15
8.1.10	Humidade .....	15
8.1.11	Terminais para ligação dos condutores exteriores .....	15
8.1.12	Disposição do equipamento .....	16
8.2	Constituição das portinholas. Características particulares .....	16
8.2.1	Invólucro .....	16
8.2.2	Fusíveis (bases de fusíveis e elementos de substituição) .....	17
8.2.2.1	Portinholas P25, P50 e P100 .....	17
8.2.2.2	Portinhola P400 .....	18
8.2.3	Base de neutro (portinholas P50, P100 e P400) .....	18
8.2.4	Bastidor .....	19
8.2.4.1	Calhas .....	19
8.2.4.2	Placa de montagem .....	19
8.2.5	Separadores isolantes (portinhola P400) .....	19
8.2.6	Barramento (portinhola P1000) .....	19
8.2.7	Bucins (portinholas P25, P50, P100 e P400) .....	20
8.2.8	Parafusos, porcas e anilhas .....	20
9	MARCAÇÃO .....	20
9.1	Placa de características .....	20
9.2	Outras marcações .....	20
10	EMBALAGEM .....	21
11	ENSAIOS .....	21
11.1	Generalidades .....	21
11.2	Condições gerais de ensaio .....	21
11.3	Ensaio de tipo .....	22
11.3.1	Ensaio de queda livre .....	22
11.3.2	Verificação preliminar da portinhola .....	22
11.3.3	Verificação da indelebilidade da marcação .....	22
11.3.4	Ensaio de aquecimento .....	22
11.3.5	Ensaio dieléctricos .....	24
11.3.5.1	Ensaio à onda de choque .....	24
11.3.5.2	Ensaio à frequência industrial .....	24
11.3.6	Verificação da resistência de isolamento .....	25
11.3.7	Ensaio de curto-circuito .....	25
11.3.8	Verificação do grau de protecção (código IP) .....	25
11.3.9	Ensaio mecânicos .....	25
11.3.9.1	Verificação da resistência ao esforço estático .....	25
11.3.9.2	Verificação da resistência ao impacto .....	25
11.3.9.3	Verificação da resistência mecânica da porta .....	25

11.3.9.4	Verificação da resistência axial dos insertos metálicos embutidos em material sintético .....	25
11.3.9.5	Verificação da resistência a impactos mecânicos com objectos pontiagudos .....	26
11.3.10	Verificação da resistência ao calor anormal e ao fogo .....	26
11.3.10.1	Verificação da resistência ao calor anormal .....	26
11.3.10.2	Verificação do comportamento ao fogo .....	26
11.3.10.3	Ensaio ao calor seco .....	26
11.3.11	Verificação da resistência à corrosão e ao envelhecimento .....	26
11.3.12	Ensaio de absorção de água .....	26
11.3.13	Verificação da concepção da portinhola quanto à ventilação .....	26
11.4	Ensaio de série .....	26
11.4.1	Inspecção da portinhola .....	26
11.4.2	Ensaio dieléctrico .....	26
11.4.3	Verificação da resistência de isolamento .....	27
11.4.4	Verificação dos revestimentos metálicos .....	27
FIGURAS	.....	28
FIGURA 1 – Portinhola P25 – Disposição e dimensões .....		28
FIGURA 2 – Portinhola P50 – Disposição e dimensões .....		29
FIGURA 3 – Portinhola P100 – Disposição e dimensões .....		30
FIGURA 4 – Portinhola P400 – Disposição e dimensões .....		31
FIGURA 5 – Portinhola P1000 – Disposição e dimensões .....		32
ANEXO A – PROTECÇÃO POR ISOLAMENTO TOTAL .....		33
ANEXO B – PORTINHOLA P100 – PROTECÇÃO DOS RAMIS CONTRA SOBREINTENSIDADES .....		35
ANEXO C – PORTINHOLAS P25 – ENSAIOS DE TIPO .....		37

## 0 INTRODUÇÃO

O presente documento aplica-se a portinholas de baixa tensão e anula e substitui o DMA-C62-803/N de Janeiro de 2003, sob o título "Caixas para chegadas aéreas".

Pretendeu-se com a elaboração do presente documento proceder a uma uniformização das características aplicáveis às portinholas.

Na sua elaboração foram tidas em conta as práticas actualmente existentes, bem como as diversas disposições constantes da normalização aplicável.

## 1 OBJECTO

O presente documento destina-se a estabelecer as características das portinholas e os ensaios a que as mesmas devem ser submetidas de modo a serem comprovadas essas características.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento aplica-se a portinholas:

- a) para serem usadas nas redes de distribuição de energia eléctrica de baixa tensão, funcionando, quando existentes, como elementos de fronteira entre essas redes e as instalações dos clientes de baixa tensão (BTN ou BTE), permitindo o seccionamento ou facilitando a interrupção do fornecimento de energia eléctrica a essas instalações. Poderão também servir como elementos de protecção dos ramais ou das instalações colectivas ou entradas ligadas a jusante, contra sobreintensidades<sup>1)</sup>;
- b) para instalar em locais de acesso público, normalmente confinantes com a via pública;
- c) destinadas a serem acedidas, para sua utilização, por pessoas habilitadas;
- d) previstas para serem instaladas, em regra, no exterior, em muros ou, na ausência destes, em fachadas, na situação de encastradas. Admite-se que em determinadas situações a portinhola possa ser usada no interior de edifícios. Nestes casos, o acesso pelo distribuidor à portinhola deve estar garantido;
- e) destinadas a servir instalações até 693 kVA (1000 A).

O presente documento também prevê portinholas destinadas a ligar instalações pertencentes a Mobiliário Urbano de Publicidade e Informação (MUPI) a redes de distribuição. Essas portinholas, designadas no presente documento pelo tipo P25, são, ao contrário dos restantes tipos considerados (ver secção 7 do presente documento), para utilização no interior, em locais de acesso reservado, e são previstas para montagem saliente e fixação vertical.

## 3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciadas nos locais apropriados do seu texto, os quais se encontram a seguir listados, com indicação das respectivas datas de edição.

Quaisquer alterações das referidas edições listadas só serão aplicáveis no âmbito do presente documento se forem objecto de inclusão específica, por modificação ou aditamento do mesmo.

---

1) Note-se que, no caso dos ramais, a portinhola só poderá garantir a protecção contra sobrecargas.

### 3.1 Documentos EDP

Documento	Edição	Título
DMA-E84-002/N	2006	Cilindros de perfil redondo
DMA-E84-006/N	2006	Cilindros de perfil europeu
DMA-C62-850/N	2004 (Ed. 3)	Conectores para cabos isolados de tensão estipulada inferior ou igual a 30 kV, para utilização em redes de distribuição subterrâneas

### 3.2 Normas portuguesas

Norma	Edição	Título
NP 404	1967 (Ed. 1)	Cobre electrolítico para usos eléctricos. Características
NP 665	1996 (Ed. 2)	Sistema de designação de cabos eléctricos isolados
NP EN 50160	2001 (Ed. 2)	Características da tensão fornecida pelas redes de distribuição pública de energia eléctrica
NP EN 60529	1994 (Ed. 1)	Graus de protecção assegurados pelos invólucros (Código IP)

### 3.3 Normas europeias

Norma	Edição	Título
EN 50102	1995 (Ed. 1)	Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) <i>Nota: esta norma possui uma modificação – AM1: 1998</i>
EN 60228	2005 (Ed. 1)	Conductors of insulated cables
EN ISO 62	1999 (Ed. 1)	Plastics. Determination of water absorption (ISO 62:1999)
EN ISO 3506-3	1997 (Ed. 1)	Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners. Part 3: Set screws and similar fasteners not under tensile stress (ISO 3506-3:1997)

### 3.4 Normas internacionais

Norma	Edição	Título
IEC 60068-2-32	1975	Environmental testing. Part 2: Tests. Test Ed: Free fall <i>Nota: esta norma possui uma modificação – AM2: 1990</i>
IEC 60085	2004	Electrical insulation – Thermal classification
IEC 60216-5	2003	Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material
IEC 60216-6	2003	Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 6: Determination of thermal endurance indices (TI and RTE) of an insulating material using the fixed time frame method

IEC 60269-1	1998	Low-voltage fuses – Part 1: General requirements <i>Nota: esta norma possui uma modificação – AM1: 2005</i>
IEC 60269-2-1	2004	Low-voltage fuses – Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to VI: Examples of types of standardized fuses
IEC 60439-1	2004 (Ed. 4.1)	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies.
IEC 60439-3	2001 (Ed. 1.2)	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Particular requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies intended to be installed in places where unskilled persons have access for their use - Distribution boards
IEC 60439-5	1998 (Ed. 1.1)	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places – Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks
IEC 60715	1981	Dimensions of low-voltage switchgear and controlgear. Standardized mounting on rails for mechanical support of electrical devices in switchgear and controlgear installations <i>Nota: esta norma possui uma modificação – AM1: 1995</i>
IEC 60947-1	2004	Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules
IEC 62208	2002	Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies - General requirements

### 3.5 Normas ISO

Norma	Edição	Título
ISO 8601	2004 (Ed. 3)	Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times

### 3.6 Normas DIN

Norma	Edição	Título
DIN 47609	1989	Plastic cable distribution cabinets for outdoor use. Requirements and tests

## 4 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente documento são aplicáveis as definições indicadas no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT) e nas normas IEC 60269-1, IEC 60439-1, IEC 60947-1 e IEC 62208, destacando-se as definições dos seguintes termos:

### 4.1 Termos gerais

#### 4.1.1

##### Ramal

Canalização eléctrica, sem qualquer derivação, que parte do quadro de um posto de transformação, do quadro de uma central geradora ou de uma canalização principal e termina numa portinhola, quadro de colunas ou aparelho de corte de entrada de uma instalação de utilização.

#### 4.1.2

##### **Portinhola**

Quadro onde finda o ramal, de que faz parte, e que, em regra, contém os aparelhos de protecção geral contra sobreintensidades das instalações colectivas de edifícios ou entradas ligadas a jusante.

#### 4.1.3

##### **Quadro (ou conjunto de aparelhagem)**

Conjunto de equipamentos, convenientemente agrupados, incluindo as suas ligações, estruturas de suporte e invólucro, destinado a proteger, a comandar ou a controlar instalações eléctricas.

### 4.2 Ligação de condutores

#### 4.2.1

##### **(Conector) terminal (de um condutor)**

Conector para ligar um condutor dum cabo a uma parte dum equipamento eléctrico.

#### 4.2.2

##### **Terminal (de um equipamento)**

Parte condutora de um equipamento prevista para a ligação eléctrica com circuitos exteriores.

#### 4.2.3

##### **Terminal roscado**

Terminal previsto para ligar ou desligar condutores ou para ligar dois ou mais condutores entre si, sendo a ligação feita, directa ou indirectamente, por meio de quaisquer parafusos ou porcas.

*Nota:* no aperto indirecto, a pressão de aperto é aplicada sobre o condutor através de uma parte intermédia, na qual a pressão é aplicada pelo corpo do parafuso. No aperto directo, a pressão de aperto é aplicada directamente sobre o condutor pelo corpo do parafuso.

#### 4.2.4

##### **Condutor preparado**

Condutor cujos fios são soldados ou cuja extremidade é munida dum terminal.

#### 4.2.5

##### **Condutor não preparado**

Condutor que foi cortado e cuja isolação foi retirada para ser introduzido num terminal.

*Nota:* um condutor que é conformado para permitir a sua introdução num terminal ou cujos fios são torcidos para consolidar a sua extremidade, é considerado um condutor não preparado.

### 4.3 Partes da portinhola

#### 4.3.1

##### **Invólucro**

Envolvente que assegura o tipo e o grau de protecção apropriado para a aplicação prevista.

#### 4.3.2

##### **Fusível**

Aparelho que, por fusão de um ou mais dos seus elementos concebidos e calibrados para esse fim, abre o circuito no qual se encontra inserido, interrompendo a corrente quando esta ultrapassar, durante um tempo suficiente, um dado valor. O fusível inclui todas as partes que constituem o aparelho completo.

#### 4.3.3

##### **Base de fusível**

Parte fixa de um fusível munido de contactos, terminais e invólucros, quando aplicável.

#### 4.3.4

##### **Porta-fusível**

Parte móvel de um fusível destinado a receber o elemento de substituição.

#### 4.3.5

##### **Elemento de substituição**

Parte de um fusível, incluindo o ou os elementos fusíveis, destinada a ser substituída após o funcionamento do fusível.

*Nota:* na gíria, é usual designar o “elemento de substituição” por “fusível”.

#### 4.3.6

##### **Placa de montagem**

Acessório do invólucro, independente deste, previsto para a montagem do equipamento eléctrico.

#### 4.3.7

##### **Bucim**

Dispositivo concebido para permitir a entrada de um cabo para o interior do invólucro, assegurando a selagem do mesmo no seu ponto de entrada. Ele pode assegurar outras funções, tais como de retenção, isolamento, protecção (mecânica), ligação de continuidade da bainha metálica, ligação à terra, afrouxamento de tensão mecânica ou a combinação destas.

### **4.4 Ensaios**

#### **4.4.1**

##### **Ensaios de tipo**

Ensaios realizados a fim de demonstrarem características satisfatórias tendo em conta as aplicações previstas. São ensaios de natureza tal que, uma vez realizados, não precisam de ser repetidos, a não ser que ocorram mudanças nas matérias-primas, na concepção ou no processo de fabrico, que possam alterar as características da portinhola.

#### **4.4.2**

##### **Ensaios de série**

Ensaios previstos para serem efectuados de maneira repetitiva sobre os produtos fabricados em série, quer sob a forma de ensaios individuais, quer sob a forma de ensaios por amostra, com vista a verificar que uma dada fabricação satisfaz a critérios definidos.

## **5 ABREVIATURAS**

No presente documento são usadas as seguintes abreviaturas:

<b>DIN</b>	Instituto Alemão de Normalização
<b>DMA</b>	Documento Normativo de Materiais e Aparelhos - Características e/ou Ensaios
<b>EN</b>	Norma Europeia
<b>IEC</b>	Comissão Electrotécnica Internacional
<b>IEV</b>	Vocabulário Electrotécnico Internacional
<b>IP</b>	Protecção Internacional
<b>ISO</b>	Organização Internacional de Normalização
<b>NP</b>	Norma Portuguesa
<b>RAL</b>	Comissão do Império Alemão para Termos e Condições de Venda
<b>RSRDEEBT</b>	Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão
<b>RSSPTS</b>	Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento

## 6 TIPOS DE PORTINHOLAS

Os tipos de portinholas a usar na EDP Distribuição são os indicados no quadro 1 seguinte.

**Quadro 1**  
**Tipos de portinholas**

Designação	Corrente estipulada (A)	N.º de circuitos protegidos	Cabos de entrada (ramais)		Fusíveis			Capacidade de ligação (mm²)	
			Derivação	Designação <sup>(1)</sup>	N.º	Tamanho	I <sub>n</sub> <sup>(2)</sup> (A)	Fases	Neutro
P25	25	1	Subterrânea	LSVAV 2x16	1	10x38	25	1,5 a 16 <sup>(3)</sup>	1,5 a 16 <sup>(3)</sup>
P50	50	1	Aérea	LXS 2x16	1	14x51	50	2,5 a 16 <sup>(3)</sup>	2,5 a 16 <sup>(3)</sup>
			Subterrânea	LSVAV 2x16			50		
P100	100	1	Aérea	LXS 2X16	3	22x58	63	4 a 50 <sup>(3)</sup>	4 a 50 <sup>(3)</sup>
				LXS 4X16			63		
				LXS 4X25			80		
			Subterrânea	LSVAV 2X16			80		
				LSVAV 4X16			80		
				LSVAV 4X35			100		
P400	400	1	Subterrânea	LSVAV 4X95	3	2	200	Al: 70 a 300 Cu: 50 a 240	Al: 70 a 150 Cu: 50 a 120
				LVAV 3X185+95			315		
				LVAV 3x300+150 <sup>(4)</sup>			400		
P1000	1000	0	Subterrânea	n x LVAV 3x185+95 <sup>(5)</sup>	0	-	-	Al: 185 a 240 Cu: 150 a 185	Al: 95 a 120 Cu: 70 a 95

(1) A designação dos cabos obedece ao disposto na norma NP 665.

(2) Corrente estipulada do elemento de substituição para proteger os cabos de entrada contra sobrecargas. No relativo às portinholas P25 e P50, os valores indicados correspondem aos valores da corrente estipulada das bases de fusíveis.

(3) Aplicável a condutores rígidos (de cobre ou de alumínio) com os diâmetros mínimos e máximos indicados na EN 60228.

(4) Tipo de cabo não utilizado e não normalizado pela EDP Distribuição; em alternativa, poderão ser usados dois cabos LVAV 3x185+95 em paralelo, ligando-se dois condutores a cada um dos terminais de entrada da portinhola.

(5) (n) representa o número de cabos associados em paralelo; no anexo B do presente documento são apresentados, para as condições regulamentares exigidas, os valores de corrente estipulada dos elementos de substituição e dos disjuntores de protecção dos cabos de entrada contra as sobrecargas, bem como os comprimentos máximos admissíveis desses cabos quando a sua protecção contra curto-circuitos é assegurada pelos fusíveis de protecção contra sobrecargas – note-se que os referidos aparelhos de protecção situam-se na origem do ramal, pelo que constituem parte integrante do quadro geral de baixa tensão do posto de transformação.

## 7 CONDIÇÕES GERAIS

### 7.1 Condições de transporte e armazenagem

Durante o período de transporte e armazenagem, a portinhola pode ser sujeita a uma gama de temperaturas compreendidas entre -25 °C e +55 °C e, para curtos períodos de tempo não excedendo 24 h, até +70 °C.

A portinhola quando sujeita a estas temperaturas extremas não deve sofrer nenhum dano irreversível e deve poder funcionar em seguida nas condições indicadas na secção 8.2 do presente documento.

## 7.2 Condições de funcionamento em serviço

As portinholas de acordo com o presente documento são previstas para serem utilizadas nas condições de serviço a seguir indicadas.

### 7.2.1 Condições de instalação

As portinholas P50, P100, P400 e P1000 são previstas para serem encastradas<sup>2)</sup> em elementos da construção, de modo a que a porta do invólucro fique à face da parede e a zona onde são alojadas tenha um acabamento perfeito. Embora em determinadas situações elas possam ser instaladas no interior de edifícios, as mesmas são previstas para as condições de instalação no exterior. A sua instalação é feita, em geral, em locais de passagem acessíveis a pessoas não qualificadas.

A portinhola P25 é prevista para ser usada no interior, em locais de acesso reservado, e é de montagem vertical saliente com fixação por parafuso.

**Nota:** a instalação da portinhola não deve prejudicar o acesso aos equipamentos instalados no seu interior.

### 7.2.2 Condições atmosféricas

O grau de humidade relativa no local de instalação das portinholas P50, P100, P400 e P1000 pode atingir temporariamente os 100% à temperatura máxima de +25 °C.

O ar no local de instalação da portinhola P25 é limpo e a sua humidade relativa não ultrapassa 50% a uma temperatura máxima de +40 °C. Admite-se a existência de graus de humidade relativa mais elevados a temperaturas mais baixas, por exemplo 90% a +20 °C. Adicionalmente, considera-se a possibilidade de uma condensação moderada, que pode ocorrer, ocasionalmente, em resultado de variações na temperatura.

### 7.2.3 Temperatura do ar ambiente

A temperatura do ar ambiente no local de instalação da portinhola está compreendida entre:

- a) portinholas P50, P100, P400 e P1000: -25 °C e +40 °C;
- b) portinhola P25: -5 °C e +40 °C.

O valor médio da temperatura do ar ambiente no local de instalação não excede, num período de 24 h, +35 °C.

### 7.2.4 Altitude

A altitude do local de instalação não excede 2000 m acima do nível do mar (a pressão atmosférica não é inferior a 80 kPa).

### 7.2.5 Grau de poluição (do micro-ambiente)

As portinholas são previstas para um ambiente de grau de poluição:

- a) portinholas P50, P100, P400 e P1000: 3;
- b) portinhola P25: 2.

Os graus de protecção indicados são conforme o especificado na norma IEC 60439 -1, secção 6.1.2.3.

**Nota:** não é necessária a verificação experimental das linhas de fuga, pois considera-se que o comportamento da portinhola nas condições ambientais de tensão (de alimentação) e poluição previstas, mesmo após funcionamento prolongado em serviço, está salvaguardado pela disposição e características dimensionais dos equipamentos, admitindo-se que em nenhuma situação as linhas de fuga são inferiores a 6,3 mm.

---

<sup>2</sup> O termo encastrado pressupõe que não existe espaço livre entre as faces do invólucro em contacto com os elementos da construção e esses elementos.

#### 7.2.6 Tensão nominal

O valor eficaz da tensão nominal é de 230 V entre fase e neutro e de 400 V entre fases.

Em condições normais de exploração, não considerando as situações subsequentes a defeitos ou a interrupções, admite-se uma variação na tensão de alimentação (tensão aos terminais de saída da portinhola, considerando que a mesma tem uma impedância negligenciável) de acordo com o estipulado na norma NP EN 50160, secção 2.3, designadamente,  $\pm 10\%$ .

#### 7.2.7 Corrente nominal

A corrente nominal:

- a) das portinholas P25, P50, P100 e P400 corresponde à corrente estipulada das bases de fusíveis;
- b) da portinhola P1000 é 1000 A.

#### 7.2.8 Frequência nominal

A frequência nominal da rede é de 50 Hz. Em condições normais de exploração admite-se uma variação na frequência de acordo com o estipulado na norma NP EN 50160, secção 2.1, para o caso de redes com ligação síncrona a redes interligadas.

#### 7.2.9 Regime de neutro

A portinhola destina-se a redes de distribuição com o neutro ligado directamente à terra.

#### 7.2.10 Corrente de curto-circuito

O valor máximo da corrente de curto-circuito previsível aos terminais de entrada da portinhola é de 25 kA (valor eficaz).

O valor de pico da corrente de curto-circuito não excede 2,1 vezes o seu valor eficaz, correspondente a um factor de potência de 0,25 (de acordo com o estipulado na secção 7.5.3, tabela 4, da norma IEC 60439-1).

#### 7.2.11 Sobreensões temporárias

As sobreensões temporárias à frequência industrial, previstas no local da instalação da portinhola, não ultrapassam 4 kV de valor eficaz.

#### 7.2.12 Sobreensões transitórias

As sobreensões transitórias devidas a fenómenos de origem atmosférica não ultrapassam, em geral, entre os condutores activos e a terra ou entre os condutores activos, 6 kV de valor crista, podendo surgir valores mais elevados.

#### 7.2.13 Compatibilidade electromagnética (CEM)

As portinholas destinam-se a ser utilizadas nas condições ambientais 1, de acordo com o especificado na norma IEC 60439-1, secção 7.10.1.

**Nota:** não são necessários ensaios de compatibilidade electromagnética, quer no relativo à imunidade (não existem equipamentos electrónicos), quer no que respeita a emissões electromagnéticas. Considera-se que, no caso das emissões electromagnéticas, estas estão limitadas às sobreensões de manobra, as quais são suportadas pelo equipamento. A frequência, o nível e as consequências destas emissões são considerados como fazendo parte do ambiente electromagnético normal das instalações de baixa tensão.

## 8 CARACTERÍSTICAS

### 8.1 Características gerais de construção

#### 8.1.1 Generalidades

A portinhola deve ser construída de materiais capazes de suportar os constrangimentos mecânicos, eléctricos e térmicos, e também os efeitos de humidade susceptíveis de serem encontrados nas condições normais de utilização, e ser resistente ao envelhecimento e ao fogo.

A portinhola deve ser concebida e construída de forma a não sofrer deformações apreciáveis provocadas pelo seu transporte ou armazenagem.

No âmbito de possíveis intervenções nas portinholas (manutenção, etc.), a montagem ou desmontagem dos diferentes elementos constituintes deve poder ser realizada sem a utilização de quaisquer ferramentas especiais. O equipamento no interior da portinhola deve ser disposto de modo a facilitar a sua funcionalidade e manutenção, e ao mesmo tempo, de forma a assegurar o grau necessário de segurança.

#### 8.1.2 Comportamento ao calor anormal e ao fogo

Os materiais isolantes utilizados na construção das portinholas P50, P100, P400 e P1000 devem ter uma resistência ao calor anormal e ao fogo de forma a satisfazer os ensaios especificados na secção 11.3.10 do presente documento.

Os materiais isolantes usados na construção da portinhola P25 devem também ser resistentes ao calor anormal e ao fogo, devendo satisfazer os ensaios correspondentes especificados no anexo C deste documento.

#### 8.1.3 Resistência à corrosão

A protecção contra a corrosão deve ser assegurada através da utilização de materiais apropriados ou pela aplicação de revestimentos de protecção adequados sobre as superfícies expostas, tendo em atenção as condições previstas de utilização.

No caso das portinholas P50, P100, P400 e P1000, os materiais ou os revestimentos utilizados devem poder resistir aos ensaios estipulados na secção 11.3.11 deste documento.

Os elementos de material ferroso usados na construção da portinhola P25 devem ter uma resistência à corrosão adequada, devendo poder satisfazer ao ensaio correspondente especificado no anexo C deste documento.

**Nota:** o termo corrosão deve ser entendido como o fenómeno pelo qual a superfície de uma substância (metálica ou não) se altera sob o efeito de agentes físico-químicos. No âmbito dos ensaios, estes agentes estão associados a condições de envelhecimento pré-determinadas, normalmente representativas das condições de funcionamento prolongado em serviço.

#### 8.1.4 Propriedades mecânicas

O invólucro e as suas partes, incluindo o sistema de fecho, devem ser suficientemente resistentes aos constrangimentos mecânicos a que podem ser submetidos nas condições normais de serviço.

O invólucro das portinholas P50, P100, P400 e P1000 deve ser concebido de modo a poder satisfazer os ensaios especificados na secção 11.3.9 deste documento.

O invólucro da portinhola P25 deve ser suficientemente resistente aos impactos mecânicos, de acordo com o estabelecido na secção 8.1.9 deste documento.

#### 8.1.5 Propriedades dieléctricas

O circuito da portinhola deve ser capaz de suportar:

- a) a tensão suportável ao choque, considerando a categoria de sobretensão IV (de acordo com o estipulado no anexo G, tabela G.1, da norma IEC 60439-1, a tensão suportável ao choque, para a categoria indicada, é de 6 kV);
- b) a tensão de ensaio dieléctrico à frequência industrial (ver secção 7.2.11 do presente documento).

A verificação da capacidade para suportar a tensão de choque deve ser feita de acordo com o ensaio indicado na secção 12.3.5.1 do presente documento e tem por objectivo comprovar a adequação das distâncias de isolamento no ar e de seccionamento para as condições normais de serviço, tendo em consideração as sobretensões transitórias presumíveis.

O ensaio de tensão à frequência industrial, indicado na secção 11.3.5.2 do presente documento, tem por objectivo verificar a integridade da isolamento sólida dos materiais e a concepção da portinhola no relativo à sua capacidade para suportar sobretensões temporárias.

Em condições anormais, tais como as de um curto-circuito, as propriedades dieléctricas da portinhola não devem ser afectadas.

#### 8.1.6 Aquecimento

A portinhola deve ser concebida de forma a evitar que nos seus elementos constituintes se produzam aquecimentos exagerados, provocados pelas correntes que percorrem o seu circuito.

Considera-se cumprida esta condição se, após a realização do ensaio adiante indicado na secção 11.3.4, os limites de aquecimento, indicados no quadro 7 desta secção, não são ultrapassados e as partes constituintes da portinhola não sofrerem deteriorações visíveis.

#### 8.1.7 Protecção contra os choques eléctricos

A protecção das pessoas contra os contactos directos deve ser garantida por meio de um invólucro, o qual deve envolver todos os equipamentos a colocar no seu interior e ter um grau de protecção de acordo com o seguidamente definido na secção 8.1.9.

De forma a se garantir a protecção das pessoas contra os contactos indirectos, a portinhola deve assegurar, por construção em fábrica, a protecção por isolamento total (equivalente ao duplo isolamento ou ao isolamento reforçado dos equipamentos eléctricos) de acordo com o definido no anexo A do presente documento.

As protecções anteriormente indicadas devem estar asseguradas quando da instalação e entrada em serviço da portinhola, sendo que, após a sua instalação, o acesso ao interior da portinhola deve ser apenas feito por pessoas habilitadas (instruídas ou qualificadas).

#### 8.1.8 Comportamento aos curto-circuitos

A portinhola deve ser construída de maneira a resistir aos esforços térmicos e dinâmicos resultantes das correntes de curto-circuito previsíveis, satisfazendo o ensaio especificado na secção 11.3.7. do presente documento.

Deve, também, ser concebida de modo a que a existência de um curto-circuito interno não seja expectável nas condições normais de serviço.

#### 8.1.9 Graus de protecção

O invólucro, quando a portinhola está instalada na sua posição normal de serviço, deve assegurar, de acordo com o disposto nas normas aplicáveis e também no RSRDEEBT, nomeadamente, no n.º 4 do seu artigo 64.º, os graus de protecção mínimos seguintes:

- a) portinholas P50, P100, P400 e P1000: IP 45;
- b) portinhola P25: IP 32D.

Os graus de protecção IP devem ser verificados de acordo com o ensaio indicado na secção 11.3.8 do presente documento.

Adicionalmente, a portinhola, quando instalada na sua posição normal de serviço, deve poder suportar, sobre cada uma das suas superfícies visíveis e nas condições dos ensaios especificados na secção 11.3.9.2 (portinholas P50, P100, P400 e P1000) e no anexo C (portinhola P25) do presente documento, os seguintes valores de energia de impacto:

- a) portinhola P25: 10 J (ensaio de verificação do grau de protecção IK 09);
- b) portinholas P50, P100, P400 e P1000: 20 J (a energia de impacto usada neste ensaio é equivalente àquela considerada na verificação do grau de protecção IK 10).

#### 8.1.10 Humidade

No relativo às portinholas P50, P100, P400 e P1000, devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) não se devem verificar condensações exageradas nas superfícies interiores das paredes do invólucro ou nos equipamentos instalados no seu interior. Desta forma, a portinhola deve, nas condições de humidade atmosférica e variação de temperatura previstas, garantir uma ventilação por convecção natural adequada, de forma a prevenir condensações prejudiciais no seu interior. A concepção do invólucro deve permitir a dita ventilação sem que com isso prejudique o grau de protecção especificado para a portinhola. A adequação da concepção da portinhola quanto ao fenómeno das condensações deve ser verificada de acordo com o ensaio especificado na secção 11.3.13 deste documento;
- b) por outro lado, os materiais isolantes devem ter características tais que lhes permitam ser suficientemente resistentes à absorção de humidade, devendo satisfazer ao ensaio especificado na secção 11.3.12 do presente documento.

A portinhola P25 deve ser construída de forma a poder satisfazer ao ensaio de verificação da resistência à humidade, indicado no quadro C.1 do anexo C (ensaio n.º 10) do presente documento.

#### 8.1.11 Terminais para ligação dos condutores exteriores

Os terminais destinados à ligação de condutores preparados devem ser planos e a sua furação deve ser adequada a parafusos de rosca métrica M12. Estes terminais devem incluir todos os elementos necessários à ligação dos condutores exteriores, devendo o aperto dos parafusos ser realizado com uma porca e duas anilhas, sendo uma das anilhas plana e a outra recartilhada ou de pressão. Os condutores exteriores a ligar nestes terminais serão munidos de terminais de acordo com o DMA-C33-850/N.

Os terminais destinados à ligação directa de condutores não preparados devem ser do tipo roscado (terminais com parafuso) e de aperto indirecto. O aperto ou desaperto destes terminais deve poder ser feito sem o uso de ferramentas especiais. Além disso, a sua concepção deve permitir a ligação indiferenciada de condutores de cobre ou de alumínio sem que tal favoreça a existência de fenómenos de corrosão electrolítica (ver secção 8.1.3 do presente documento, 1º parágrafo).

Os binários de aperto a aplicar, consoante a situação aplicável, são os indicados nos quadros F e Q da norma IEC 60269-2-1.

A capacidade de ligação dos terminais de entrada e de saída da portinhola deve obedecer ao definido no quadro 1 (secção 6 do presente documento).

**Nota:** na situação da ligação directa de condutores de alumínio não preparados, recomenda-se a utilização de uma massa de protecção neutra.

#### 8.1.12 Disposição do equipamento

A disposição do equipamento, para além de obedecer ao anteriormente estipulado na secção 8.1.1, deve ainda respeitar o adiante indicado nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5 do presente documento.

### 8.2 Constituição das portinholas. Características particulares

Os elementos constituintes da portinhola devem obedecer ao disposto nas respectivas normas de construção e ainda ao definido nas secções seguintes.

A portinhola é constituída pelos seguintes elementos:

#### 8.2.1 Invólucro

O invólucro deve obedecer ao especificado na norma IEC 62208 e ter as características seguintes:

- a) deve garantir, como mínimo, quando parte integrante das portinholas P50, P100, P400 e P1000, os graus de protecção IP 45 e IK 10, e quando pertencente à portinhola P25, os graus de protecção IP 32D e IK 09;
- b) deve satisfazer ao ensaio de rigidez dieléctrica especificado na secção 9.9.2 da mesma norma, para uma tensão de ensaio de 4 kV;
- c) deve respeitar os limites dimensionais indicados no quadro 2 seguinte (relativos a dimensões úteis);
- d) deve ser dotado de porta ou de tampa e de um sistema de fecho conforme se segue:
  - portinhola P25: tampa com fixação por dispositivos de cabeça triangular com 8 mm de lado (valor nominal). Os dispositivos de fecho da tampa devem ser imperdíveis e possuir um orifício de 1,5 mm de diâmetro, como mínimo, destinado à selagem da portinhola;
  - portinholas P50 e P100: porta com fechadura que permita a colocação de um cilindro de perfil redondo de acordo com a figura B2 do DMA-E84-002/N;
  - portinholas P400 e P1000: porta com fechadura escamoteável, que permita a colocação de um cilindro de perfil europeu de acordo com o DMA-E84-006/N. À fechadura devem estar associadas trancas que possibilitem fechar a porta em baixo, no centro e em cima;
- e) deve ser dotado de insertos metálicos roscados para a fixação do bastidor, quando existente, ou, em alternativa, para a fixação directa do equipamento;
- f) deve ser provido de buçins nas suas faces inferior e superior, de acordo com o especificado na secção 8.2.7 seguinte;
- g) quando de poliéster reforçado a fibra de vidro, deve possuir um revestimento de protecção adequado que, nas condições meteorológicas normais afectas a climas temperados, nomeadamente, quando sujeito a radiações ultravioletas, garanta a não exposição da fibra de vidro por um período de tempo não inferior a 20 anos; esta disposição deve ser demonstrada pela apresentação de um certificado ou outro comprovativo de conformidade de acordo com uma norma reconhecida internacionalmente (por exemplo, de acordo com a UL 746 §26 - "Exposição à Luz Ultravioleta") e pela evidência em como invólucros construídos com o mesmo material (i.e., de acordo com a mesma especificação) e instalados em condições semelhantes já demonstraram, no passado, bons resultados (a referida evidência pode ser feita através de uma declaração emitida pelo fabricante do invólucro onde conste uma breve exposição à experiência existente com a utilização do invólucro proposto, no relativo às condições em apreço).
- h) deve ter, de preferência, a cor RAL 7035, RAL 9002 ou RAL 9010.

O material usado na construção do invólucro deve atender, em especial, ao definido no anexo A do presente documento.

**Quadro 2**  
**Dimensões dos invólucros**

Tipo de portinhola			P25	P50	P100	P400	P1000
Dimensões (mm)	Altura	Ext. Máx. (a)	210	240	315	620	875
		Int. Mín. (d)	150	220	285	600	840
	Largura	Ext. Máx. (b)	85	170	275	415	600
		Int. Mín. (e)	45	150	235	380	565
	Profundidade	Ext. Máx. (c)	100	110	140	230	325
		Int. Mín. (f)	60	80	115	180	290

**Notas:**

- 1: as cotas postas entre parênteses correspondem às cotas apresentadas nas figuras anexas a este documento.
- 2: admitem-se invólucros com outras dimensões, se houver o prévio acordo da EDP Distribuição.

#### 8.2.2 Fusíveis (bases de fusíveis e elementos de substituição)

Exceptuando a portinhola P1000, todas as restantes portinholas devem ser equipadas com bases de fusíveis<sup>3)</sup> para ligação dos condutores exteriores de fase, de acordo com o disposto no quadro 1 (anterior secção 6) e nas secções seguintes. Em particular, os fusíveis que equipam a portinhola P25 devem permitir, também, a ligação dos condutores neutros exteriores.

Os elementos de substituição a usar nas portinholas para protecção das canalizações contra sobreintensidades devem ser da categoria de utilização gG.

##### 8.2.2.1 Portinholas P25, P50 e P100

As portinholas P25, P50 e P100 devem ser equipadas com bases de fusíveis cilíndricos<sup>4)</sup>, as quais devem estar de acordo com o definido na secção III da norma IEC 60269-2-1 e ter as características indicadas no quadro 3 seguinte.

**Quadro 3**  
**Características das bases de fusíveis cilíndricos (referidas à norma IEC 60269-2-1)**

Tamanho	10x38	14x51	22x58
Nº pólos	1 ou 2 (F+N)	1	1
Natureza da corrente	alternada	alternada	alternada
Frequência estipulada (Hz)	50	50	50
Tensão estipulada (V)	400, 500 ou 690 <sup>1)</sup>	400, 500 ou 690 <sup>1)</sup>	400, 500 ou 690 <sup>1)</sup>
Corrente estipulada (A)	25	50	100
Potência dissipável estipulada (W)	3	5	9,5
Valor de pico da corrente admissível (kA)	2)	2)	2)
Grau de protecção	IP2X	IP2X	IP 2X
1) Tensão estipulada preferencial.			
2) Equivalente à corrente de corte limite do elemento de substituição de ensaio; o elemento de substituição de ensaio deve ser de acordo com a norma IEC 60269-2-1 e ter o tamanho e a corrente estipulada da base de fusíveis.			

3) Os elementos de substituição são de fornecimento separado.

4) As bases de fusíveis das portinholas P25, P50 e P100 correspondem a seccionadores-fusíveis com todas as peças condutoras isoladas e inacessíveis.

As bases de fusíveis devem ser providas de porta-fusíveis solidários e ser concebidas de forma a permitir a sua fixação em calhas com o perfil TH 35-7.5 definido na norma IEC 60715.

A portinhola P25 deve ser equipada com uma base de fusíveis bipolar ou, em alternativa, com duas bases de fusíveis unipolares, admitindo-se a primeira solução como preferencial. Em qualquer das situações, o seccionamento dos dois pólos (fase e neutro) deve poder ser feito em simultâneo e o seccionamento do neutro deve ser visível. O pólo de neutro deve ser equipado com um cilindro tubular (*shunt*) de cobre.

Os terminais das bases de fusíveis devem ser concebidos para a ligação directa de condutores não preparados (ver, neste DMA, secção 8.1.11 e quadro 1, secção 6).

#### 8.2.2.2 Portinhola P400

A portinhola P400 deve ser equipada com bases de fusíveis de facas, as quais devem estar de acordo com o definido na secção I da norma IEC 60269-2-1 e ter as características indicadas no quadro 4 seguinte.

**Quadro 4**  
**Características das bases de fusíveis de facas (referidas à norma IEC 60269-2-1)**

Tamanho	2
Nº pólos	1
Natureza da corrente	alternada
Frequência estipulada (Hz)	50
Tensão estipulada (V)	400, 500 ou 690 <sup>1)</sup>
Corrente estipulada (A)	400
Potência dissipável estipulada (W)	45
Valor de pico da corrente admissível (kA)	44 kA a 48 kA
1) Valor preferencial	

As bases de fusíveis devem ter características dimensionais de forma a salvaguardar a sua intermutabilidade com outras bases obedecendo à mesma normalização.

Os terminais das bases de fusíveis devem ser concebidos de forma a permitir a ligação de condutores preparados (ver secção 8.1.11 do presente documento).

#### 8.2.3 Base de neutro (portinholas P50, P100 e P400)

A base de neutro das portinholas P50, P100 e P400 deve ter as características seguintes:

- deve ser constituída por uma barra amovível de cobre electrolítico, a qual deve ser assente numa base isolante com características adequadas à sua função;
- a barra amovível, para seccionamento do neutro, deve poder ser manobrada sem a manipulação dos condutores neutros exteriores e apenas com o recurso de uma ferramenta de uso corrente;
- os elementos condutores devem ser dimensionados de forma a poderem suportar, sem ultrapassar os valores limite de aquecimento, a corrente nominal da portinhola;
- deve ser concebida de forma a permitir a ligação de condutores não preparados, no caso das portinholas P50 e P100, e de condutores preparados no relativo à portinhola P400 (ver secção 8.1.11 do presente documento).

#### 8.2.4 Bastidor

O bastidor destina-se a servir de estrutura de suporte e de fixação do equipamento eléctrico.

Deve incluir todos os elementos necessários à fixação do equipamento eléctrico.

O bastidor pode ser constituído por calhas, placas de montagem, isoladores ou outros acessórios, metálicos ou de material isolante.

Dispensa-se a utilização de bastidor no caso em que o próprio invólucro esteja preparado para a fixação directa das bases de fusíveis e da base de neutro.

##### 8.2.4.1 Calhas

As calhas devem ser metálicas ou de material isolante, admitindo-se como preferencial a última solução. Quando metálicas, devem obedecer ao definido na norma IEC 60715.

As calhas destinadas ao suporte das bases de fusíveis cilíndricos devem ter, quando metálicas, o perfil TH 35-7.5 definido na norma IEC 60715. Se forem de material isolante, devem ter um perfil equivalente, o mais aproximado possível do perfil TH 35-7.5 (i.e., mantendo características mecânicas adequadas). No caso particular da portinhola P50, a calha de suporte deve ter um comprimento adequado à colocação de mais duas bases de fusíveis unipolares do tamanho 14x51.

##### 8.2.4.2 Placa de montagem

A placa de montagem a incorporar na portinhola deve ser fixada directamente à face frontal posterior do invólucro, através dos insertos metálicos roscados embutidos. Preferencialmente, deve ser de material isolante.

#### 8.2.5 Separadores isolantes (portinhola P400)

A portinhola P400 deve ser equipada com separadores isolantes de espessura não inferior a 1 mm. Os separadores devem ser colocados entre pólos (incluindo entre o pólo de neutro e o de pólo de fase adjacente), como indicado na figura 4 do presente documento.

A altura dos separadores deve satisfazer ao especificado na figura 2(l) da norma IEC 60269-2-1, no relativo à cota (g).

#### 8.2.6 Barramento (portinhola P1000)

A portinhola P1000 deve ser equipada com um barramento ao qual serão ligados os condutores exteriores de entrada e de saída da portinhola.

As dimensões da secção das barras de fase devem ser 100x5 mm ou 50x10 mm. As dimensões da secção da barra de neutro devem ser 50x5 mm.

As barras devem ser dotadas, cada uma, de doze furos roscados adequados a parafusos com rosca métrica M12, para ligação dos condutores de fase e de neutro dos circuitos exteriores, os quais serão munidos de terminais de acordo com o DMA-C33-850/N. Estas furações devem estar situadas sobre o eixo longitudinal das barras e distanciadas, entre si, de, pelo menos, 41 mm. Os eixos dos furos destinados à ligação de um mesmo cabo trifásico devem estar alinhados longitudinalmente, o melhor possível.

A disposição do barramento obedece ao definido na figura 5 deste documento.

A portinhola deve ser fornecida com a cabeça dos parafusos situada no lado da face posterior das barras.

O barramento deve ser de cobre electrolítico (pode ser adoptada, como referência para as características do cobre electrolítico, a norma NP 404).

### 8.2.7 Bucins (portinholas P25, P50, P100 e P400)

As portinholas devem dispor de bucins de material isolante, que devem ser concebidos para permitir a entrada e saída dos cabos previstos, de acordo com o indicado no quadro 1 para cada tipo de portinhola.

A disposição e o número de bucins devem obedecer ao definido nas figuras anexas deste documento.

Os bucins devem ser também concebidos de modo a que seja possível abrir a entrada do ou dos cabos no local da instalação (bucins cónicos ajustáveis), com excepção do bucim de entrada da portinhola P25 (situado na face inferior do invólucro), o qual deve ter características de acordo com o definido na norma EN 50262 (bucim métrico).

### 8.2.8 Parafusos, porcas e anilhas

Todos os parafusos, porcas e anilhas que fazem parte da portinhola devem ser de aço inoxidável, da qualidade A2, de acordo com o especificado na norma EN ISO 3506-3.

**Nota:** esta exigência não se aplica aos insertos metálicos existentes no interior do invólucro.

## 9 MARCAÇÃO

### 9.1 Placa de características

A portinhola deve ser dotada de uma placa de características colocada em local bem visível no seu interior, com marcação durável, indelével e bem legível, em que conste:

- a) identificação do fabricante<sup>5)</sup>;
- b) referência do modelo de modo a que seja possível a sua identificação com vista a obter toda a informação correspondente, junto do fabricante ou no seu catálogo;
- c) indicação do tipo de portinhola (dispensa-se esta marcação se a mesma estiver integrada na referência do modelo da portinhola);
- d) ano e semana de fabrico de acordo com a norma ISO 8601, em representação truncada na forma YYWww (por exemplo: 07W12, para a 12ª semana de 2007);
- e) indicação da corrente nominal e da tensão nominal;
- f) DMA-C62-807.

A fixação desta placa não deve ser feita com parafusos, rebites ou outros dispositivos semelhantes, a fim de que a sua queda não possa vir a prejudicar os graus de protecção especificados para a portinhola.

### 9.2 Outras marcações

Os elementos constituintes da portinhola devem ser marcados de acordo com as suas normas aplicáveis, referenciadas nas secções respectivas do presente documento.

No exterior do invólucro deve ser visível, na posição de instalado, o símbolo de duplo isolamento .

No interior do invólucro deve existir uma marcação com a seguinte informação: "As bases de fusíveis devem ser apenas manuseadas por pessoas com habilitação em trabalhos em tensão". Esta última marcação deve ser facilmente legível a olho nu, após a abertura da porta da portinhola.

---

5) Entende-se por fabricante a entidade que assume a responsabilidade pelo produto acabado.

## 10 EMBALAGEM

A portinhola deve ser fornecida devidamente embalada e condicionada, satisfazendo ao ensaio seguidamente especificado na secção 11.3.1.

A embalagem deve ser dotada de um rótulo, em que conste o nome do fabricante ou a sua marca comercial e o tipo de portinhola precedido da indicação "PORTINHOLA".

## 11 ENSAIOS

### 11.1 Generalidades

As características das portinholas devem ser confirmadas através da realização de ensaios a efectuar em laboratórios reconhecidos para o efeito.

É da responsabilidade do fabricante a realização dos ensaios necessários à confirmação da conformidade do seu produto com a presente especificação.

A EDP Distribuição reserva-se ao direito de assistir à realização de quaisquer dos ensaios referidos nas secções seguintes.

No presente documento apenas são especificados ensaios de tipo e de série, indicados, respectivamente, nas secções 11.3 e 11.4. Quaisquer outros ensaios (de qualificação, de recepção, de verificação da identidade ao tipo, das matérias-primas, etc.) deverão ser objecto de acordo entre a EDP Distribuição e o fabricante.

### 11.2 Condições gerais de ensaio

Salvo indicação em contrário, os ensaios devem ser realizados:

- a) a uma temperatura ambiente compreendida entre 15 °C e 30 °C;
- b) com os equipamentos na sua posição normal de serviço.

Os provetes devem ser feitos em laboratório de acordo com as dimensões indicadas e devem ser retirados de diversas zonas da portinhola. Devem ter a espessura de  $3 \pm 0,2$  mm, se outra não for indicada.

Se o estipulado nas normas de referência (referidas na presente secção) contrariar, no relativo à conformidade ou ao modo de procedimento dos ensaios, o especificado no presente documento, toma-se como válido o disposto neste último. No omissor, é válido o especificado nas normas de referência.

Os ensaios de tipo devem ser realizados da forma seguinte:

- a) portinhola P25: de acordo com o especificado no anexo C do presente documento;
- b) portinholas P50, P100 e P400 e P1000: os ensaios indicados nas secções 11.3.1, 11.3.2, 11.3.3, 11.3.5, 11.3.7, 11.3.6, 11.3.8, 11.3.9.2 e 11.3.10.3 do presente documento, devem ser realizados, por esta ordem, sobre a mesma amostra. Todos os restantes ensaios de tipo podem ser realizados sobre a mesma ou diferentes amostras, de acordo com o estabelecido pelo fabricante;

Quanto aos ensaios de série, devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a) os ensaios de série devem ser efectuados sobre cada nova portinhola, após a sua montagem;
- b) a portinhola deve ser submetida a ensaios de série pela entidade responsável pela sua construção final, que, eventualmente, poderá ser diferente daquela que assume a responsabilidade pelo produto final, o fabricante, ou de outras, responsáveis pela fabricação dos elementos constituintes;
- c) os ensaios de série, apresentados na secção 11.4, podem ser efectuados por qualquer ordem.

### 11.3 Ensaios de tipo

#### 11.3.1 Ensaio de queda livre

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60068-2-32, tendo em consideração o seguinte:

- a) deve ser utilizado o método 1;
- b) a altura de queda a especificar deve obedecer ao especificado na tabela 1, anexo B, da norma supra indicada;
- c) u dos ensaios é realizado com a portinhola suspensa por um dos cantos superiores, sendo no outro ensaio suspensa por um dos cantos inferiores;
- d) os ensaios devem ser realizados com as portinholas embaladas como em transporte normal.

#### 11.3.2 Verificação preliminar da portinhola

O presente ensaio consiste em verificar:

- a) a conformidade da marcação, de acordo com o anteriormente definido na secção 9.1 e nos dois últimos parágrafos da secção 9.2;
- b) as dimensões, de acordo com o especificado na secção 8.2.1 do presente documento;
- c) a disposição do equipamento, de acordo com o estabelecido na secção 8.1.12 do presente DMA;
- d) o funcionamento mecânico da portinhola, nomeadamente, da tampa/porta, do dispositivo de fecho, da base de neutro e das bases de fusíveis, de acordo com o especificado na secção 8.2.6 da norma IEC 60439-1 e considerando que cada ciclo consiste em introduzir, e depois retirar, o elemento de substituição da respectiva base, ou abrir, e depois fechar, o porta-fusível com o respectivo elemento de substituição inserido; o elemento de substituição deve estar de acordo com a norma IEC 60269-2-1 e ter as maiores dimensões correspondentes ao tamanho da respectiva base de fusíveis;
- e) as disposições construtivas indicadas nas secções 8.1.11 e 8.2 do presente documento.

#### 11.3.3 Verificação da indelebilidade da marcação

O presente ensaio destina-se à verificação da indelebilidade da marcação atrás referida na secção 9.1.

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 9.2 da norma IEC 62208.

A marcação realizada por moldagem, punçonagem, gravação ou processo similar, não deve ser submetida a este ensaio.

#### 11.3.4 Ensaio de aquecimento

Este ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60439 -1, secção 8.2.1.

A corrente de ensaio corresponde à corrente nominal da portinhola (ver, no presente documento, secção 7.2.7 e quadro 1 (secção 6)).

O ensaio deve ser representativo das condições de instalação da portinhola (portinhola encastrada).

O esquema de ensaio consiste em fazer percorrer a corrente nominal da portinhola pelos quatro pólos.

No relativo à portinhola P400, o ensaio deve ser realizado com a utilização de elementos de substituição convencionais de tamanho idêntico ao da respectiva base, de acordo com o estipulado na figura 5(I) da norma IEC 60269-2-1.

No ensaio da portinhola P100, devem ser utilizados elementos de substituição convencionais com:

- a) dimensões adequadas às bases de fusíveis, de acordo com o estabelecido na norma IEC 60269-2-1, figura 1 (III);
- b) uma potência dissipada, para a corrente de ensaio, igual à potência dissipável máxima da base de fusíveis (de acordo com o indicado na norma IEC 60269-2-1, quadro N).

Os binários de aperto a aplicar são como indicado nos quadros F e Q da norma IEC 60269-2-1.

Os limites de aquecimento são os estabelecidos no quadro 7 seguinte.

**Quadro 7**  
**Limites de aquecimento**

Elementos constituintes		Material	Aquecimento <sup>2)</sup>
Bases de fusíveis	Contactos <sup>1)</sup>	Cobre nu	45 K
		Latão nu	50 K
		Estanhado	60 K
		Niquelado	75 K
		Prateado	75 K
	Terminais	Cobre nu	60 K
		Latão nu	65 K
		Estanhado	65 K
		Niquelado	70 K
		Prateado	70 K
Invólucro		-	40 K

1) O valor indicado para o aquecimento dos contactos prateados poderá ser ultrapassado desde que seja claramente evidenciado que não foram originados danos nas partes vizinhas, em especial, nas partes isolantes.

2) Os aquecimentos referidos foram estabelecidos a partir de uma temperatura ambiente não superior a 40°C e são aplicáveis para valores de ΔT compreendidos entre 10 K e 30 K; ΔT representa o aquecimento do fluido interno em contacto com os componentes dos fusíveis (contactos, terminais, etc.), relativamente à temperatura ambiente.

O resultado do ensaio é considerado conforme se:

- a) nenhum dos aquecimentos ultrapassar os valores acima indicados no quadro 7;
- b) as diferentes partes do equipamento (onde se incluem as partes metálicas destinadas a conduzir corrente), em especial, as partes isolantes, não apresentarem danos visíveis, tais como, deformações, riscos, bolhas, fissuras, lascas, etc.;

**Nota:** em alternativa ao disposto na alínea b) do parágrafo anterior, aceita-se que a demonstração da conformidade em relação ao comportamento das partes isolantes – designadamente, as que estão situadas na vizinhança das partes condutoras de corrente – seja verificada, se entendido necessário, por referência à classe térmica do material, avaliada e classificada de acordo com o disposto na IEC 60085, secções 4.1 e 5, respectivamente (a avaliação, tal como indicado na secção 4.1 da referida norma, deve ser feita com base na determinação do índice de endurance térmica relativo (ETR) do material, de acordo como estabelecido na IEC 60216-5 ou IEC 60216-6); a temperatura real – das partes condutoras adjacentes – obtida durante o ensaio deve ser inferior à classe térmica do material. A indicação da classe térmica do material, bem como a sua demonstração ou justificação, deve constar do relatório de ensaios – esta informação, quando entendida necessária, deve ser solicitada ao fabricante da portinhola.

### 11.3.5 Ensaios dieléctricos

As portinholas sofrem um pré-condicionamento em estufa em que a temperatura é elevada a partir da temperatura ambiente, até atingir os  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  em 2 a 3 horas, após o que devem permanecer 5 horas nesse ambiente. Dentro das 6 horas seguintes devem ser submetidas aos ensaios de choque e dieléctrico que se seguem.

#### 11.3.5.1 Ensaio à onda de choque

Devem ser efectuados dois ensaios, como se segue.

O ensaio 1 deve ser efectuado de acordo com o especificado na secção 8.2.2.6 da norma IEC 60439-1, com os seguintes condicionalismos:

- a) a portinhola deve ser equipada com elementos de substituição de acordo com a norma IEC 60269-2-1, com as maiores dimensões correspondentes ao tamanho da respectiva base de fusíveis;
- b) o ensaio deve ser conduzido através da aplicação de uma tensão de choque, como especificado na referida norma;
- c) o valor de crista da onda de tensão deve respeitar o indicado na tabela 13 da referida norma, tendo em atenção o disposto na secção 9.1.5 do presente documento.
- d) neste ensaio, a superfície exterior acessível do invólucro (considerada parte da massa) deve ser coberta com uma folha metálica, a qual, deve ser ligada às restantes massas eventualmente existentes no interior do invólucro.

O ensaio 2 deve ser efectuado da seguinte forma:

- a) deve ser aplicada uma tensão de choque entre os terminais de entrada e os terminais de saída da portinhola, de forma a verificar as distâncias de seccionamento – por conseguinte, na situação da portinhola P400, as bases-fusíveis não devem ser equipadas com elementos de substituição e, no caso da portinhola P100, o porta-fusível, munido de um elemento de substituição de acordo com a IEC 60269-2-1 e com o tamanho da base de fusíveis, deve-se encontrar na posição de aberto. Adicionalmente, a base de neutro deve estar na posição de aberto;
- b) a onda de choque deve ser aplicada três vezes por cada polaridade, em intervalos de tempo não inferiores a 1 s.
- c) o valor de crista da onda de tensão deve respeitar o indicado na tabela 15 da norma IEC 60439-1, tendo em atenção o disposto na secção 8.1.5 do presente documento.

A avaliação dos resultados dos ensaios 1 e 2 obedece ao disposto na secção 8.2.2.6.4 da norma IEC 60439-1.

#### 11.3.5.2 Ensaio à frequência industrial

Os ensaios devem ser realizados de acordo com o disposto nas secções 8.2.2.2 e 8.2.2.4 da norma IEC 60439-1 e obedecer às condições a seguir descritas.

Deve ser aplicada, em todos os ensaios, uma tensão à frequência industrial com 4kV de valor eficaz e durante um período não inferior a 1 minuto.

Devem ser utilizados elementos de substituição de acordo com a norma IEC 60269-2-1, com as maiores dimensões correspondentes ao tamanho da respectiva base de fusíveis.

A avaliação dos resultados dos ensaios obedece ao estipulado na secção 8.2.2.5 da referida norma.

#### 11.3.6 Verificação da resistência de isolamento

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na secção 8.3.4. da norma IEC 60439-1,

#### 11.3.7 Ensaio de curto-circuito

O ensaio deve ser realizado de acordo com o especificado na norma IEC 60439-1, secção 8.2.3.2.

Os terminais de saída da portinhola devem ser curto-circuitados.

A corrente de ensaio (trifásica) deve ser aplicada aos terminais de entrada da portinhola, tendo em atenção o estipulado na secção 7.2.10 do presente documento e considerando uma tensão de restabelecimento, à frequência industrial, de 440 V entre pólos de fase.

Devem ser utilizados elementos de substituição de acordo com a IEC 60269-2-1, com o tamanho e a corrente estipulada da respectiva base de fusíveis e da categoria de utilização gG.

Os binários de aperto a aplicar são como indicado nos quadros F e Q da norma IEC 60269-2-1.

O resultado do ensaio é considerado conforme se:

- a) não se verificarem danos visíveis, tais como, deformações ou deteriorações; em caso de dúvida, deve ser verificado que as bases de fusíveis se encontram numa situação idêntica àquela que é estabelecida na especificação aplicável (IEC 60269-2-1);
- b) não existir desaperto das ligações;
- c) após o ensaio, a portinhola for capaz de suportar os ensaios dieléctricos especificados na secção 11.3.5 do presente documento.

Os ensaios dieléctricos devem ser efectuados com elementos de substituição novos.

#### 11.3.8 Verificação do grau de protecção (código IP)

O ensaio deve ser realizado de acordo com a norma NP EN 60529, tendo em atenção o grau de protecção especificado para a portinhola.

#### 11.3.9 Ensaio mecânicos

Os ensaios mecânicos são realizados de acordo com o disposto na secção 8.2.9 da norma IEC 60439-5, tendo em atenção o grau de protecção especificado para a portinhola.

Devem ser realizados os seguintes ensaios:

##### 11.3.9.1 Verificação da resistência ao esforço estático

A portinhola deve ser submetida ao ensaio indicado na secção 8.2.9.1, alínea b), da referida norma.

##### 11.3.9.2 Verificação da resistência ao impacto

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.9.2.1 da referida norma.

##### 11.3.9.3 Verificação da resistência mecânica da porta

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.9.3 da referida norma.

##### 11.3.9.4 Verificação da resistência axial dos insertos metálicos embutidos em material sintético

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.9.4 da referida norma.

#### 11.3.9.5 Verificação da resistência a impactos mecânicos com objectos pontiagudos

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.9.5 da referida norma.

#### 11.3.10 Verificação da resistência ao calor anormal e ao fogo

Os ensaios devem ser realizados de acordo com a secção 8.2.10 da norma IEC 60439-5.

##### 11.3.10.1 Verificação da resistência ao calor anormal

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.10.1 da norma IEC 60439-5.

##### 11.3.10.2 Verificação do comportamento ao fogo

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.10.2 da referida norma.

##### 11.3.10.3 Ensaio ao calor seco

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 8.2.10.3 da referida norma.

#### 11.3.11 Verificação da resistência à corrosão e ao envelhecimento

Os ensaios devem ser realizados de acordo com a secção 8.2.11 da norma IEC 60439-5.

#### 11.3.12 Ensaio de absorção de água

Este ensaio é realizado sobre as partes isolantes, de acordo com a norma EN ISO 62, considerando os seguintes condicionalismos:

- a) deve ser considerado o método 1;
- b) as pesagens não deverão conduzir a valores superiores a 1%;
- c) o resultado do ensaio será considerado conforme se nenhum dos valores obtidos ultrapassar o valor mencionado.

#### 11.3.13 Verificação da concepção da portinhola quanto à ventilação

O ensaio deve ser realizado de acordo com a secção 3.2 da norma DIN 47609, considerando que a portinhola deve estar equipada de acordo com o definido no presente documento e que o ensaio deve ser representativo das condições de instalação previstas – portinhola encastrada.

### 11.4 Ensaios de série

#### 11.4.1 Inspeção da portinhola

De acordo com a secção 8.3.1 da norma IEC 60439-1, tendo em atenção as disposições construtivas indicadas nas secções 8 e 9 do presente documento.

#### 11.4.2 Ensaio dieléctrico

Ensaio a realizar de acordo com a alínea a) da secção 8.3.2.2 da norma IEC 60439-1, tendo em atenção as condições a seguir descritas.

Deve ser aplicada uma tensão à frequência industrial com 4 kV de valor eficaz durante um período não inferior a 1 minuto.

A superfície exterior acessível do invólucro deve ser considerada como fazendo parte dos elementos de construção condutores da portinhola.

#### 11.4.3 Verificação da resistência de isolamento

Ensaio a realizar de acordo com a secção 8.3.4 da norma IEC 60439-1.

#### 11.4.4 Verificação dos revestimentos metálicos

A verificação dos revestimentos metálicos de protecção (contra a corrosão) deve ter por referência uma norma e ser objecto de acordo entre a EDP Distribuição e o fornecedor, após a realização dos ensaios de tipo.

## FIGURAS

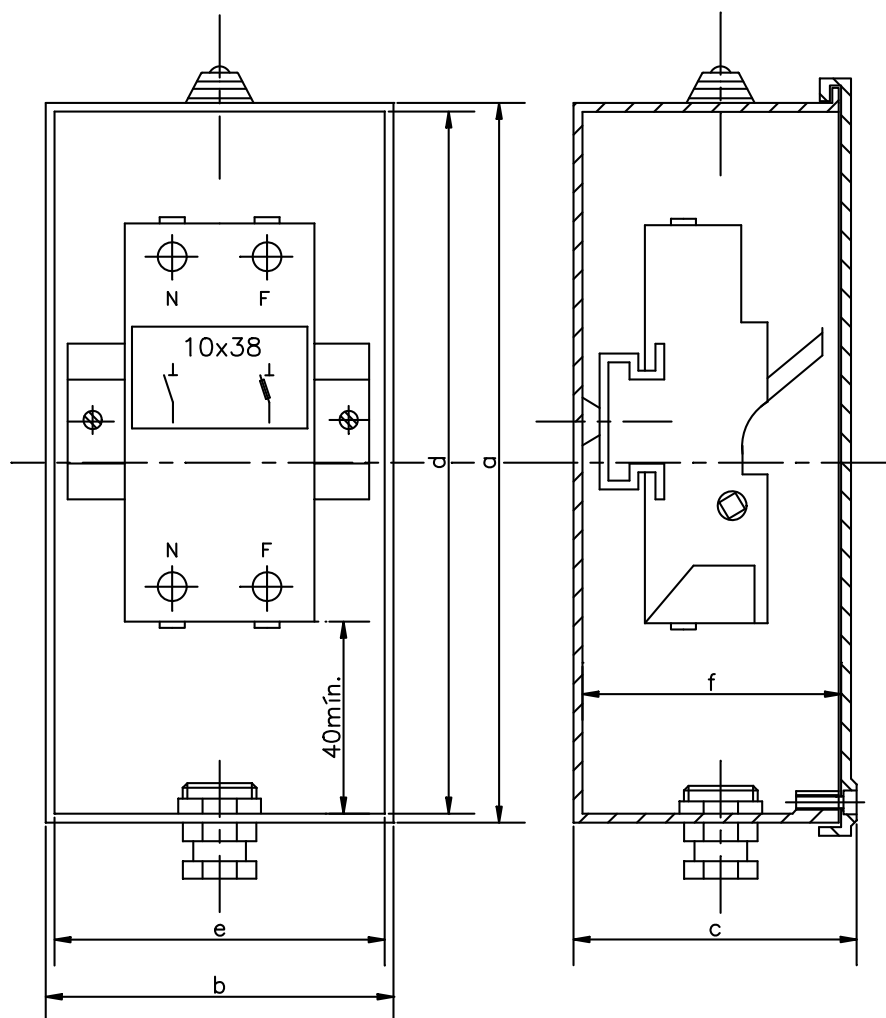


FIGURA 1 – Portinhola P25 – Disposição e dimensões

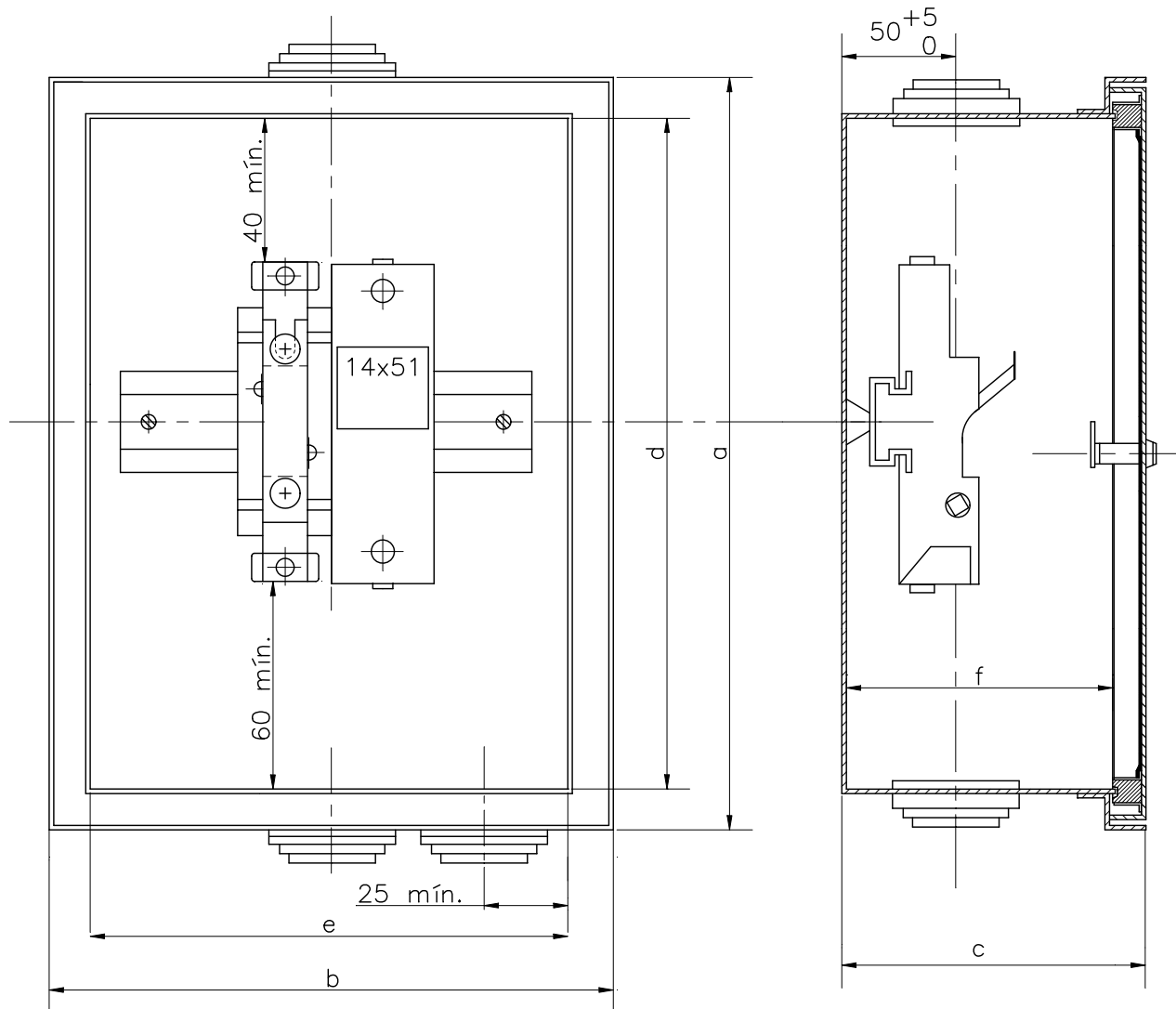


FIGURA 2 – Portinhola P50 – Disposição e dimensões

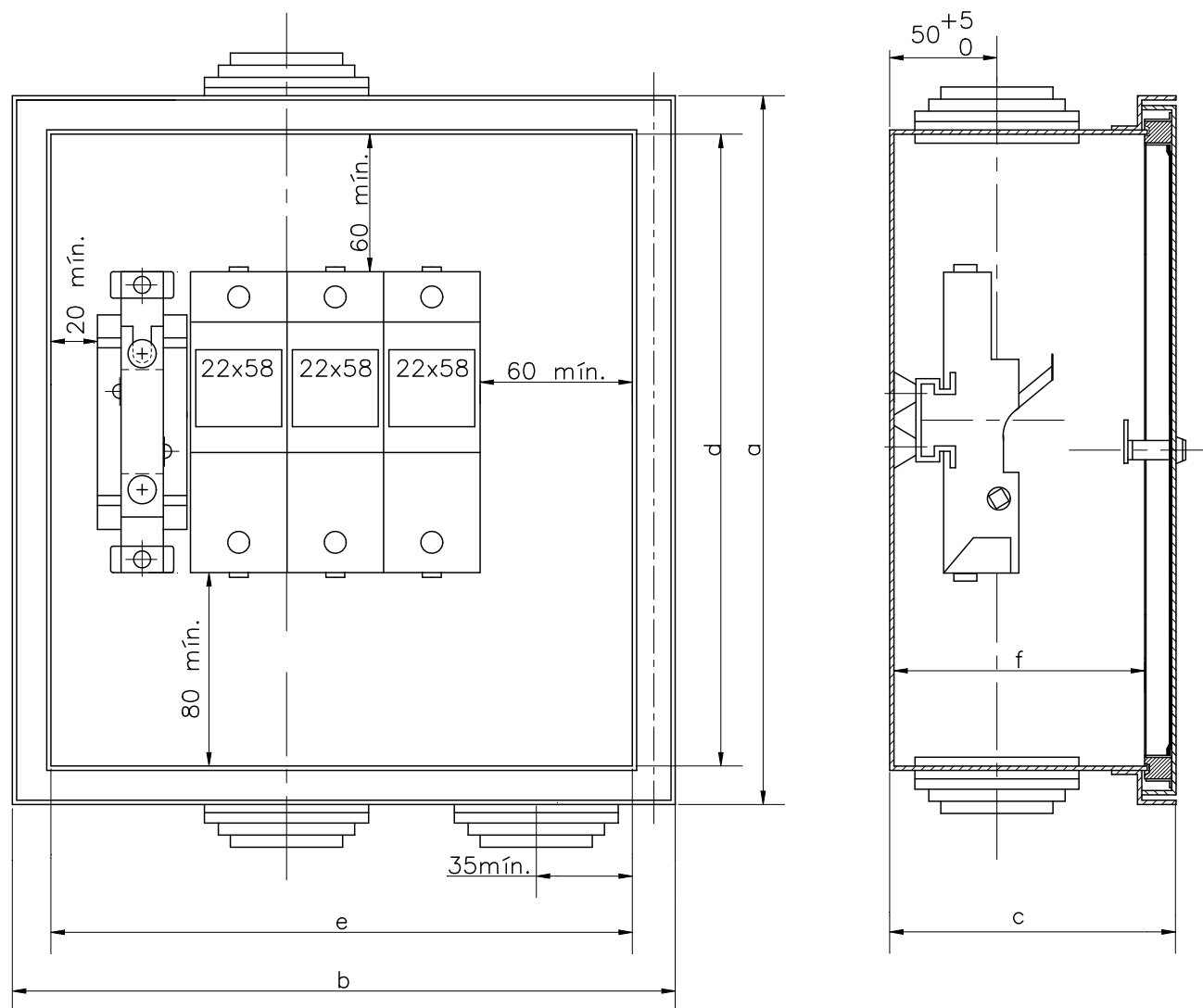


FIGURA 3 – Portinhola P100 – Disposição e dimensões

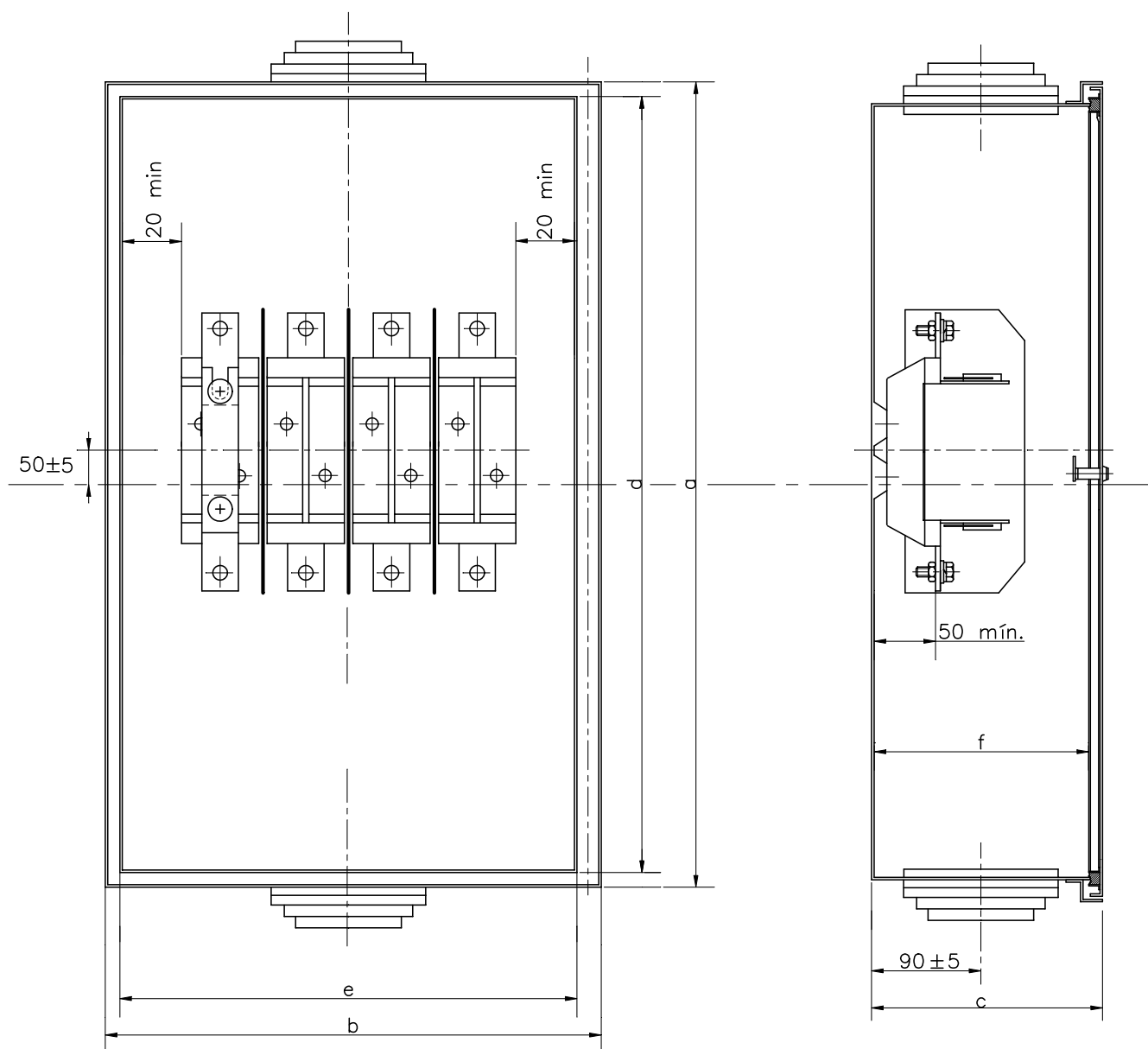


FIGURA 4 – Portinhola P400 – Disposição e dimensões

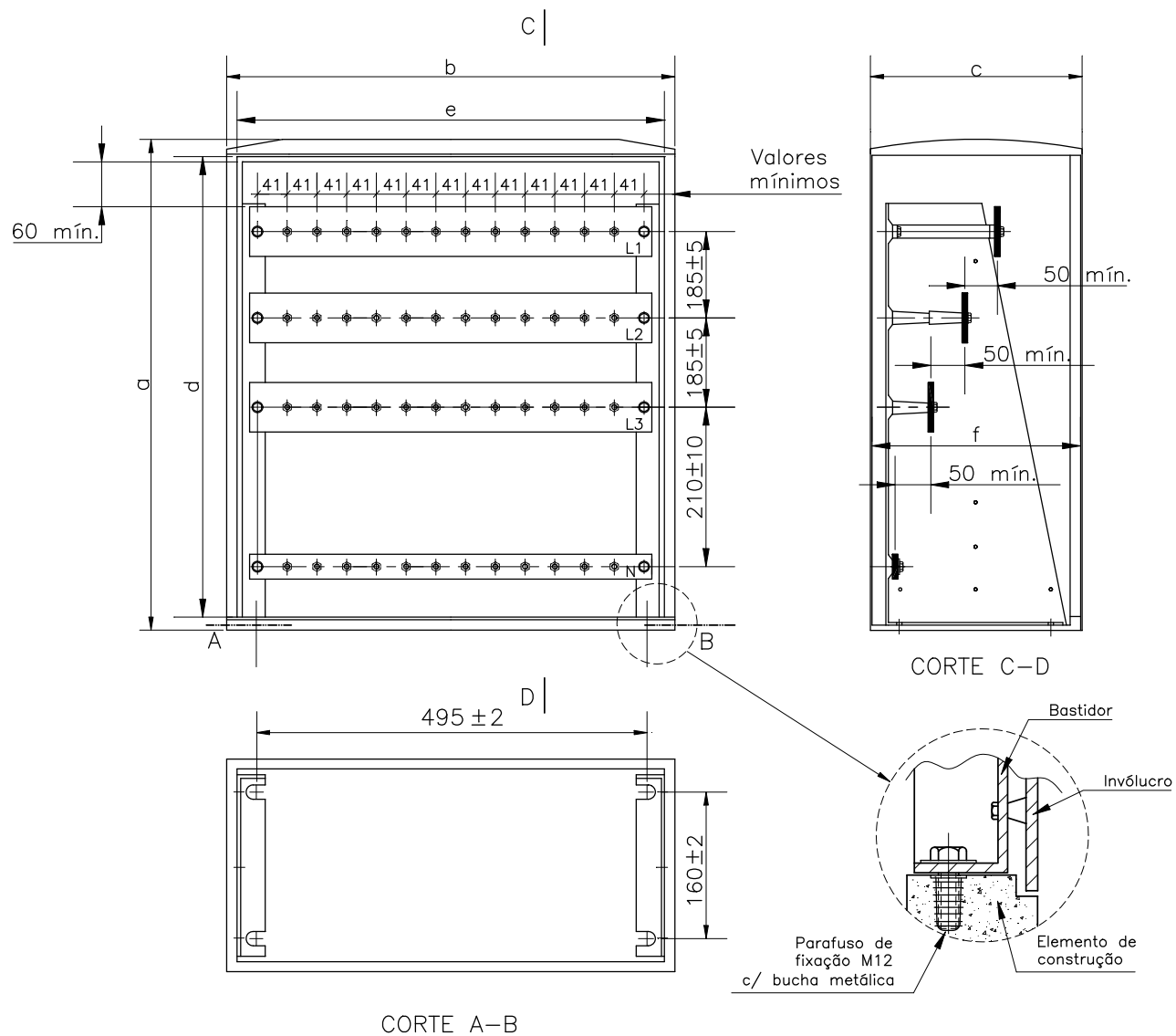



FIGURA 5 – Portinhola P1000 – Disposição e dimensões

**ANEXO A**  
**PROTECÇÃO POR ISOLAMENTO TOTAL**  
(Normativo)

**A.1 Disposições da norma IEC 60439-1**

De acordo com a secção 7.4.3.2.2 da norma IEC 60439-1, para se assegurar, por isolamento total, a protecção das pessoas contra os contactos indirectos, os conjuntos de equipamentos eléctricos montados em fábrica (conjuntos de aparelhagem ou, abreviadamente, conjuntos) devem satisfazer aos requisitos seguidamente explicitados.

- a) Os equipamentos devem estar totalmente envoltos num material isolante (este material garante um isolamento equivalente ao duplo isolamento ou ao isolamento reforçado). O invólucro deve ter o símbolo , o qual deve ser visível do exterior.
- b) O invólucro deve ser construído com um material isolante capaz de suportar as solicitações mecânicas, eléctricas e térmicas a que o invólucro pode estar sujeito nas condições normais ou especiais de funcionamento em serviço e deve ser resistente ao envelhecimento e ao fogo.
- c) O invólucro não deve ser atravessado em nenhum ponto por partes condutoras de tal modo que exista a possibilidade de que uma tensão de defeito seja transmitida para o exterior do invólucro.

Isto significa que as peças metálicas, tais como os mecanismos dos órgãos de comando que devem atravessar o invólucro por razões de construção, devem estar isoladas no interior ou no exterior do invólucro das partes activas, para a tensão estipulada de isolamento máxima e, se aplicável, para a tensão estipulada suportável ao choque máxima de todos os circuitos do conjunto de aparelhagem.

Se um órgão de comando é construído de metal (revestido, ou não, por material isolante), ele deve ser provido de uma isolação concebida para a tensão estipulada de isolamento máxima e, se aplicável, para a tensão estipulada suportável ao choque máxima de todos os circuitos do conjunto de aparelhagem.

Se um órgão de comando é construído principalmente de matéria isolante, todas as suas partes metálicas que possam ficar acessíveis na situação de falha de isolamento devem também ser isoladas das partes activas para a tensão estipulada de isolamento máxima e, se aplicável, para a tensão estipulada suportável ao choque máxima de todos os circuitos do conjunto de aparelhagem.

- d) O invólucro, quando o conjunto de aparelhagem está pronto a funcionar e ligado à alimentação, deve envolver todas as partes activas, as massas e as partes pertencentes a um circuito de protecção de forma que elas não possam ser tocadas. O invólucro deve assegurar o grau de protecção mínimo IP 3XD.

Se um condutor de protecção se prolonga para alcançar o equipamento eléctrico ligado a jusante do conjunto e deve passar através de um conjunto em que as massas estão isoladas, devem ser previstos os terminais necessários para ligar os condutores de protecção exteriores e os terminais devem ser marcados de modo adequado.

No interior do invólucro, o condutor de protecção e o seu terminal devem estar isolados das partes activas e das massas como partes activas.

- e) As massas no interior do invólucro não devem ser ligadas ao circuito de protecção, ou seja, elas não devem ser objecto de uma medida de protecção que implique o uso de um circuito de protecção.
- f) Se as portas ou tampas puderem ser abertas sem a ajuda de uma chave ou ferramenta, deve ser previsto um obstáculo de material isolante que proporcione uma protecção contra um contacto accidental, não apenas com as partes activas acessíveis, mas também com as massas que são acessíveis depois da abertura da tampa; no entanto, este obstáculo não deve poder ser removido sem a ajuda de uma ferramenta.

## A.2 Disposições aplicáveis às portinholas

Neste âmbito e na situação das portinholas, devem ser observados os seguintes requisitos fundamentais:

- a) os equipamentos eléctricos, incluindo os seus elementos de suporte, devem estar totalmente envolvidos por um material isolante capaz de satisfazer os ensaios de tipo especificados nas secções correspondentes do presente documento. Em especial, a isolamento do invólucro deve ser concebida de forma a poder suportar 4 kV à frequência industrial (ver, neste DMA, secção 8.2.1, alínea b);
- b) o invólucro deve proporcionar uma protecção contra os contactos directos com as partes activas e as massas não inferior a IP 3XD. No entanto e de acordo com o disposto na secção 8.1.9, o código IP não deve ser inferior a IP 45 ou IP 32D, conforme o caso aplicável;
- c) a portinhola deve dispor de uma porta que apenas deve poder ser aberta com a ajuda de uma ferramenta ou chave;
- d) as partes exteriores acessíveis do invólucro, metálicas ou isolantes, devem estar isoladas das partes activas para a tensão estipulada de isolamento (correspondente a uma tensão de ensaio de 4 kV, a 50 Hz) e para a tensão estipulada suportável ao choque (6 kV) do circuito da portinhola. No caso particular da fechadura, isto significa que:
  - quando metálica, deve ser garantida uma distância de isolamento no ar que satisfaça o isolamento ao choque pretendido, devendo, ao mesmo tempo, serem tomadas as medidas necessárias para que, em nenhuma situação, uma parte activa possa entrar em contacto directo com a fechadura (por exemplo, pode ser prevista uma cobertura no interior do invólucro que sirva de obstáculo ao contacto de partes activas com as partes metálicas internas da fechadura);
  - quando fabricada de metal isolado ou de matéria isolante, a isolamento sólida (existente no interior ou no exterior do invólucro) deve ser concebida para uma rigidez dieléctrica de 4 kV à frequência industrial,
- e) as armaduras dos cabos e as restantes massas da portinhola não devem ser ligadas, por regra, ao neutro da rede nem à terra local.

## ANEXO B

### PORTINHOLA P1000 – PROTECÇÃO DOS RAMAIS CONTRA AS SOBREINTENSIDADES

(Informativo)

#### B.1 Objecto

O presente anexo destina-se a definir, com base nas condições regulamentares exigidas (evidenciadas na secção B.2 seguinte), as correntes estipuladas dos aparelhos de protecção dos ramais contra as sobreintensidades, no caso de correntes alimentáveis superiores a 400 A. O presente anexo também define os comprimentos máximos admissíveis das canalizações em apreço, quando a sua protecção contra curto-circuitos é assegurada pelos aparelhos de protecção contra sobrecargas e quando estes são fusíveis. Para correntes superiores a 400 A, os aparelhos de protecção situar-se-ão na origem dos ramais, ou seja, no quadro geral de baixa tensão do posto de transformação.

#### B.2 Disposições regulamentares

A protecção dos ramais em análise contra sobreintensidades deve atender ao disposto na legislação em vigor, destacando-se entre as várias prescrições existentes, as seguintes:

No relativo à protecção contra curto-circuitos, o RSSPTS prescreve, na alínea b) do n.º 6 do seu artigo 62º, o seguinte: “Nos postos de transformação todas as saídas de linhas de baixa tensão **deverão ser equipadas com dispositivos de protecção contra curto-circuitos (...)**”.

No relativo à protecção contra sobrecargas, o mesmo regulamento estabelece, no n.º 1 do artigo 64º, o seguinte: “As (...) respectivas linhas de saída deverão também ser protegidas contra sobrecargas, caso seja de reear o seu aparecimento”.

Quanto à associação de cabos em paralelo, o RSRDEEBT estipula o seguinte;

- a) no n.º 4 do artigo 54º é preceituado que “na associação de cabos em paralelo respeitar-se-ão as condições fixadas no n.º 2 do artigo 18º, apenas sendo permitida para secções superiores a 70 mm<sup>2</sup>”;
- b) no n.º 2 do artigo 18º é estabelecido que **“as associações de condutores em paralelo só serão permitidas em casos especiais devidamente justificados, desde que verifiquem, simultaneamente, as condições seguintes:** a) Tenham as mesmas características: tipo, modo de colocação, secção nominal e comprimento; b) (...); c) **Tenham aparelhos de protecção e corte comuns”**.

Note-se que os ramais, nomeadamente aqueles a que o presente anexo se refere, por constituírem parte integrante da rede distribuição de baixa tensão, devem obedecer, obrigatoriamente, ao estabelecido no parágrafo anterior.

De acordo com os regulamentos supra indicados, os condutores de fase das canalizações poderão ser protegidos contra sobreintensidades por meio de fusíveis ou disjuntores. Adicionalmente, se o aparelho de protecção contra sobrecargas cumprir determinadas condições, nomeadamente, se possuir um poder de corte superior à corrente de curto-circuito previsível no ponto da rede onde for estabelecido e ter características de funcionamento que garantam a interrupção de qualquer corrente resultante de um curto-circuito franco em qualquer ponto da canalização, incluindo o seu ponto mais distante, antes que esta possa atingir a sua temperatura limite admissível, ele poderá assegurar, igualmente, a protecção da canalização situada a jusante, contra curto-circuitos.

**B.3 Correntes estipuladas dos aparelhos de protecção e comprimentos máximos protegidos contra curto-circuitos**

No quadro B.1 seguinte são indicadas as correntes estipuladas dos aparelhos de protecção dos ramais contra sobrecargas, sejam eles fusíveis ou disjuntores, bem como os comprimentos máximos admissíveis dos cabos que constituem esses ramais, quando a sua protecção contra curto-circuitos é assegurada pelos fusíveis de protecção contra sobrecargas.

**Quadro B.1**  
**Correntes estipuladas dos aparelhos de protecção e comprimentos máximos admissíveis**

Tipo de cabo	N.º de cabos em paralelo	$I_z$ (A)	$I_n$ (A) (disjuntor)	$I_n$ (A) (fusível)	$L_{\text{máx}}$ (m)	$\Delta U$ (%)
LVAV 3x185+95	2	568	500	500	68	1,8
	3	746	630	630	36	0,8
	4	909	800	800	18	0,4
	5	1065	1000	800 <sup>1)</sup>	18	0,3
	6	1193	1000	1000	7	0,1
1) Poderá ser usado um elemento de substituição de 1000 A, se for assegurada uma distância mínima entre cabos adjacentes de 7 cm.						

$I_z$  – Corrente máxima admissível na canalização, nas condições admitidas seguintes:

- a) cabos enterrados directamente no solo a uma profundidade de 0,7 m;
- b) cabos justapostos em triângulo;
- c) temperatura do solo de 20 °C;
- d) resistividade térmica do solo de 100 °C.cm/W.

$I_n$  – Corrente estipulada do elemento de substituição ou do disjuntor, que garante a protecção da canalização contra sobrecargas.

$L_{\text{máx}}$  – Comprimento máximo protegido da canalização contra curto-circuitos.

$\Delta U$  – Queda de tensão no ramal em percentagem da tensão nominal da rede; os valores apresentados respeitam o limite regulamentar imposto, i.e., são inferiores a 8% (n.º 4 do artigo 9º do RSRDEEBT).

**ANEXO C**  
**PORTINHOLA P25 - ENSAIOS DE TIPO**

No quadro C.1 seguinte é apresentada a lista dos ensaios de tipo aplicáveis à portinhola P25, incluindo as sequências de ensaio por amostra e a ordem da realização dos ensaios para cada uma dessas sequências.

**Quadro C.1**  
**Portinhola P25 – lista dos ensaios de tipo**

N.º	Características a verificar	Ensaio a realizar de acordo com	Sequências de ensaio		
			A	B	C
1	Acondicionamento da portinhola	DMA-C62-807, secção 11.3.1		1	
2	Disposições construtivas	DMA-C62-807, secção 11.3.2	1		
3	Indelebilidade da marcação	DMA-C62-807, secção 11.3.3		2	
4	Limites de aquecimento	DMA-C62-807, secção 11.3.4	3		
5	Propriedades dieléctricas	DMA-C62-807, secções 11.3.5	4		1
5	Resistência de isolamento	DMA-C62-807, secção 11.3.6			3
6	Resistência aos curto-circuitos	DMA-C62-807, secção 11.3.7			2
7	Grau de protecção IP	DMA-C62-807, secção 11.3.8 *	6		
8	Resistência aos impactos mecânicos	Norma EN 50102 **	5		
9	Resistência à corrosão	Norma IEC 60439-3, secção 8.2.11			4
10	Resistência à humidade	Norma IEC 60439-3, secção 8.2.14			5
11	Resistência dos materiais isolantes ao calor	Norma IEC 60439-3, secção 8.2.12		3	
12	Resistência dos materiais isolantes ao calor anormal e ao fogo	Norma IEC 60439-3, secção 8.2.13			6
13	Resistência mecânica dos sistemas de fixação dos invólucros	Norma IEC 60439-3, secção 8.2.15	2		

\* Ensaio realizado para verificar o grau de protecção IP 32D.

\*\* Ensaio realizado para verificar o grau de protecção IK 09, considerando:  
pré-condicionamento de 2 h a  $-5^{\circ}\text{C} \pm 1\text{K}$ ;  
3 choques por cada superfície exposta;  
uso do martelo pendular.