
Guia Técnico dos Armários de Distribuição e os seus Maciços de Fundação

**DIRECÇÃO-GERAL DE ENERGIA
DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE ENERGIA ELÉCTRICA**

LISBOA
MARÇO 90

Í N D I C E

	Pág.
1 — OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO	5
2 — CARACTERÍSTICAS	5
2.1 — Constituição	5
2.2 — Invólucro	5
2.2.1 — Características Comuns aos Invólucros Metálicos e Isolantes	5
2.2.2 — Características dos Invólucros Metálicos	6
2.2.3 — Características dos Invólucros Isolantes	6
2.3 — Bastidor	6
2.4 — Suporte de Cabos	7
2.5 — Maciço de Fundação	7
2.6 — Pernes, Parafusos, Porcas e Anilhas	7
3 — TAMANHO DOS ARMÁRIOS	7
4 — EQUIPAMENTO INTERIOR	7
5 — CIRCUITO DE TERRA	8
6 — COLOCAÇÃO DOS ARMÁRIOS NA VIA PÚBLICA	8
7 — ENSAIOS	8
7.1 — Armários com Invólucro Metálico	8
7.2 — Armários com Invólucro Isolante	8
8 — EMBALAGEM PARA DESLOCAÇÃO E TRANSPORTE DE ARMÁRIOS	8
9 — MARCAÇÕES	8
10 — DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS	8
DESENHO N.º 1 — ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO - BASTIDOR	
DESENHO N.º 2 — ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO - MACIÇOS DE FUNDAÇÃO	
ANEXO — ANEXO A EXECUTAR EM ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE CABOS PARA REDES SUBTERRÂNEAS DE BAIXA TENSÃO.	

1 — OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

Este documento destina-se a fixar as características e os ensaios a que devem obedecer os quadros de armário que se utilizam nas redes de distribuição subterrâneas de energia eléctrica de baixa tensão, com funções de repartidor de cargas, permitindo, ainda, o seccionamento, a protecção e a ligação à terra das canalizações.

Estes quadros designam-se abreviadamente por armários de distribuição.

As dimensões e formas dos armários são apropriadas à sua implantação na via pública e nos passeios, sempre que possível.

2 — CARACTERÍSTICAS

2.1 — CONSTITUIÇÃO

O armário é constituído por 3 partes distintas:

- Invólucro, destinado a assegurar a protecção do equipamento instalado no seu interior, bem como a protecção de pessoas e bens, e que se fixa ao bastidor, sendo embora facilmente separável deste;
- Bastidor, destinado a servir de estrutura de suporte e de fixação do equipamento eléctrico, do invólucro e do suporte de cabos, e que se fixa ao maciço de fundação;
- Suporte de cabos, destinado à fixação dos cabos e que se liga ao bastidor de forma amovível.

Para garantir a estabilidade do armário e permitir a passagem dos cabos, deve existir um maciço de fundação.

2.2 — INVÓLUCRO

O invólucro deve ter a forma e as dimensões indicadas no desenho n.º 1 e no quadro 1 e ser construído de:

- chapa galvanizada, com a espessura mínima de 2 mm e com 350 g/m² de camada de zinco;
- chapa de aço polida, com a espessura mínima de 2 mm;
- poliester reforçado com fibra de vidro;
- qualquer outro material com características adequadas, desde que o invólucro assegure um índice de protecção mínimo IP 459, verificado de acordo com a Norma Portuguesa NP-999.

QUADRO 1
DIMENSÕES
(mm)

TAMANHO DO ARMÁRIO	NÚMERO DE CIRCUITOS	INVÓLUCRO (3)					MACIÇO				FIXAÇÃO (4)		NÚMERO DE FOLHAS DA PORTA
		g		h	i		a-5°	b-5°	c _{min}	d _{min}	e ± 2	f ± 2	
		min.	máx.	máx.	min.	máx.							
(1)													
1	4 + 1 (2)	760	800	900	290	330	270	740	630	220	690	160	1
2	6 + 1 (2)	1090	1130	900	290	330	270	1070	960	220	1020	160	2

1) Não se refere ao tamanho do equipamento.
2) Refere-se ao circuito de entrada.
3) Refere-se às dimensões exteriores, ver desenho n.º 1.
4) Refere-se à fixação do bastidor ao maciço, ver desenho n.º 1.

2.2.1 — Características Comuns aos Invólucros Metálicos e Isolantes

O invólucro deve:

- ser concebido e realizado por forma a não sofrer deformações provocadas pelo seu transporte ou pelas condições meteorológicas ou mecânicas a que pode estar sujeito nas condições normais de utilização;
- resistir, tanto para os elementos metálicos como para os não metálicos, à corrosão;
- ser amovível, por forma a permitir a sua eventual substituição, o acesso ao bastidor e a desmontagem deste último;
- ser solidamente fixado ao bastidor, devendo permitir a sua amovibilidade sem interferir com a fixação do bastidor ao maciço ou com a ligação dos cabos ao equipamento eléctrico;

- e) ser provido de tecto com leve inclinação, de modo a permitir o escoamento da água, e apresentar arestas arredondadas e porta frontal com uma ou duas folhas, de acordo com as dimensões referidas no desenho n.º 1 e no quadro 1. A porta, quando sujeita a um esforço anormal, não deve, em virtude da deformação sofrida, permitir a introdução de um fio de aço rectilíneo e rígido com 1 mm de diâmetro;
- f) ser dotado de um sistema que permita fechar a porta em baixo e em cima. Quando o armário se destinar a uma rede de distribuição pública, o tipo de fecho deve satisfazer às disposições do distribuidor local;
- g) permitir ventilação adequada do equipamento eléctrico, a fim de evitar possíveis condensações, embora respeitando o índice de protecção mínimo IP 459.

2.2.2 — Características dos Invólucros Metálicos

O invólucro metálico deve ser protegido contra a corrosão, observando-se as seguintes condições:

- a) quando de chapa galvanizada, será pintado com duas demãos de primário de 20 µm de espessura mínima cada e uma de acabamento de igual espessura;
- b) quando de chapa de aço polida, deverá levar um tratamento de galvanização, com uma espessura mínima de 40 µm, obtida por imersão a quente (Norma Portuguesa I-1327 ou por projecção à pistola (Norma Portuguesa I-1369), ao que se seguirá o tratamento indicado anteriormente para a chapa galvanizada.

A verificação dos revestimentos metálicos faz-se de acordo com as Normas Portuguesas NP-525, NP-526 e NP-527.

2.2.3 — Características dos Invólucros Isolantes

O invólucro isolante deve ser de poliéster reforçado com fibra de vidro ou de outro material isolante com características adequadas, devendo nomeadamente:

- a) ser não propagador da chama;
- b) ser inatingível por aumentos de temperatura provenientes dos equipamentos eléctricos que contém, que possam alterar as características do material de que é feito;
- c) ser suficientemente estável após exposição prolongada às condições meteorológicas normais.

2.3 — BASTIDOR

O bastidor deve ser de aço ou de liga de alumínio, de perfil U ou de cantoneira L, por forma a obter-se uma estrutura com resistência mecânica adequada. Esta estrutura deve, nomeadamente, resistir às deformações ocasionadas pelo transporte do armário, às manobras normais de exploração da rede e aos esforços a que possa estar sujeita em serviço normal.

O bastidor é formado por:

- a) barramento das fases, de cobre nu, com as secções indicadas no quadro 2 e a disposição representada no desenho n.º 1.

QUADRO 2
SECÇÃO DO BARRAMENTO
(mm²)

TAMANHO DO ARMÁRIO	FASES	NEUTRO	TERRA
1	40 x 5	30 x 5	30 x 5
2	60 x 5	30 x 5	30 x 5

QUADRO 3
IDENTIFICAÇÃO DO BARRAMENTO

Designação dos condutores	Identificação por notação alfanumérica
Fase 1	L1
Fase 2	L2
Fase 3	L3
Neutro	N
Barra de terra	PE

A identificação do barramento deve ser feita por meio das notações alfanuméricas indicadas no quadro 3, satisfazendo à NP (CEI 446).

O barramento é apoiado em elementos isolantes dimensionados para resistir aos esforços electrodinâmicos devidos a curto-circuitos;

- b) corta-circuitos fusíveis tripolares do tipo «triblocos» (DIN 43 623) tamanho 2, e ou corta-circuitos fusíveis unipolares (CEI 269-2) tamanhos 00 e 1 ligados ao barramento principal;
- c) barra de neutro, de cobre nu, com a secção indicada no quadro 2 e disposição representada no desenho n.º 1, destinada a ligar os condutores neutros dos cabos.
Para tal deve ser dotada de ligadores em número e tamanho adequados à secção dos cabos a ligar;
- d) barra de terra, de cobre nu, com a secção e disposição representada no desenho n.º 1, destinada a ligar:
 - o condutor de terra proveniente do respectivo eléctrodo;
 - a estrutura metálica do bastidor;
 - o invólucro e a porta respectiva, quando metálicos;
 - as armaduras, as bainhas e as blindagens metálicas dos cabos;
- e) condutor de interligação entre as barras de neutro e de terra de protecção, quando existir uma terra única (ver disposições transitórias).

Os seus elementos constituintes devem ser protegidos contra a corrosão por um dos processos seguintes:

- zincagem e passivação, com a espessura mínima de 10 μm , satisfazendo à Norma Portuguesa NP-1392;
- galvanização por imersão a quente, com a espessura mínima de 80 μm , satisfazendo à Norma Portuguesa I-1327.

Sobre esta protecção pode não ser aplicada qualquer pintura.

A montagem dos diferentes elementos deve ser realizada por forma a evitar que neles circulem correntes induzidas ou se produzam apreciáveis aquecimentos, provocados pelas correntes que percorrem os cabos condutores.

2.4 — SUPORTE DE CABOS

O suporte de cabos é alojado dentro do maciço e formado por dois pendurais, fixados ao bastidor, suportando uma cantoneira L sobre a qual se apoiam as abraçadeiras dos cabos.

A cantoneira, comportando as abraçadeiras extensíveis, é regulável em altura, em três posições, entre 20 e 35 cm abaixo do plano superior do maciço, permitindo o aperto de cabos de 20 a 65 mm de diâmetro.

Os elementos constituintes do suporte de cabos devem ser protegidos contra a corrosão por um dos processos indicados para o tratamento do bastidor.

O suporte de cabos serve ainda para apoio da barra de terra atrás referida, conforme se indica no desenho n.º 1.

2.5 — MACIÇO DE FUNDAÇÃO

O invólucro é solidamente fixado ao bastidor e este ao maciço, por meio de quatro pernos ou parafusos roscados M 12 a introduzir em quatro furos de 16 mm de diâmetro praticados na sua base, de acordo com o indicado no desenho n.º 1 e no quadro 1.

A fixação do bastidor deve satisfazer às dimensões indicadas no desenho n.º 2 e no quadro 1.

O maciço tem as dimensões indicadas no quadro 1 (DIN 43 629), podendo ser construído de betão, de alvenaria ou de outro material apropriado, devendo resistir, em qualquer caso, aos esforços ou solicitações a que está submetido; deve sobressair do solo 15 cm, no mínimo.

2.6 — PERNOS, PARAFUSOS, PORCAS E ANILHAS

Os pernos, os parafusos, as porcas, e as anilhas de natureza ferrosa, existentes no armário, devem ser preferencialmente de aço inox ou ser protegidos contra a corrosão por galvanização por imersão a quente, com a espessura mínima de 80 μm , satisfazendo a Norma Portuguesa I-1327.

3 — TAMANHOS DOS ARMÁRIOS

Prevê-se, em função do número de circuitos de saída, os dois tamanhos de armários indicados no quadro 1.

4 — EQUIPAMENTO INTERIOR

Todos os circuitos de saída devem ser equipados com corta-circuitos fusíveis tripolares do tipo «triblocos», tamanho 2, podendo-se substituir os «triblocos» tamanho 2 por «triblocos» tamanho 00 ou por corta-circuitos fusíveis unipolares tamanho 00, possibilitando maior número de saídas.

A distância entre corta-circuitos tripolares do tipo «triblocos» é de 130 mm, e entre corta-circuitos fusíveis unipolares é de 42,5 mm, valores mínimos.

O cabo de alimentação do armário é ligado ao barramento principal e à barra de neutro, directamente ou através de corta-circuitos fusíveis ou «triblocos» idênticos aos usados para os cabos de saída.

5 — CIRCUITO DE TERRA

Os armários devem ser ligados a um eléctrodo de terra, com dimensões e modo de colocação regulamentares, localizado nas suas imediações.

O condutor de terra deve ser de cobre, de secção não inferior a 25 mm². Sempre que haja risco de aparecimento de tensões de passo perigosas à superfície do terreno, deve ser utilizado um cabo isolado do tipo VV identificado pelas cores verde/amarela.

A ligação à barra de terra de protecção da estrutura do bastidor, do invólucro e das portas do armário, se forem de natureza metálica, bem como a ligação entre as barras de neutro e de terra de protecção (quando existir uma terra única) e respectivas ligações das armaduras dos cabos a esta, deve ser feita em condutor nu de cobre, de secção não inferior a 16 mm².

6 — COLOCAÇÃO DOS ARMÁRIOS NA VIA PÚBLICA

De acordo com o Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão (R.S.R.D.E.E.B.T.), aprovado pelo Decreto Regulamentar 90/84, de 26 de Dezembro, no seu capítulo 6.º, artigo 65.º, para a colocação dos armários de distribuição recomenda-se que:

- a) os armários de distribuição, quando utilizados como elementos de repartição de cargas, tenham localizações topográficas estratégicas que permitam uma repartição ou basculamento de cargas de forma equitativa. Como exemplo, em zonas urbanas recomenda-se a sua implantação nos cruzamentos das vias públicas;
- b) os armários de distribuição, quando utilizados como quadros de alimentação de ramais, tenham localizações topográficas que permitam uma distribuição equilibrada dos comprimentos das chegadas.

Em qualquer caso, recomenda-se que os armários sejam localizados junto aos edifícios, quando instalados em passeios, de forma a não prejudicar o acesso aos mesmos nem a eventual visibilidade de montras.

Na sua instalação deve ter-se em consideração a necessidade de um fácil acesso e a conveniência de evitar que sejam sujeitos aos efeitos de rega.

7 — ENSAIOS

Enquanto não existirem Normas Portuguesas referentes a todos os ensaios a que deve ser submetido este equipamento, transcrevem-se em anexo os ensaios adequados.

7.1 — ARMÁRIOS COM INVÓLUCRO METÁLICO

Devem satisfazer aos ensaios n.ºs A1, A2, A3, A4 e A8 indicados em anexo.

7.2 — ARMÁRIOS COM INVÓLUCRO ISOLANTE

Devem satisfazer à globalidade dos ensaios indicados em anexo.

8 — EMBALAGEM PARA DESLOCAÇÃO E TRANSPORTE DOS ARMÁRIOS

Os armários devem ser fornecidos convenientemente embalados, por forma a evitar que, durante as operações normais de transporte, manuseamento e armazenagem, a parte exterior do invólucro sofra danos susceptíveis de comprometer a sua protecção anticorrosiva, com particular realce para a parte inferior do armário.

O referido sistema de embalagem pode ser construído de cartão canelado ou de outro material equivalente, reforçado nos cantos inferiores com peças plásticas de forma apropriada ou dotado de uma base de madeira colocada na parte inferior do armário e a ele fixada por meio dos furos nele existentes.

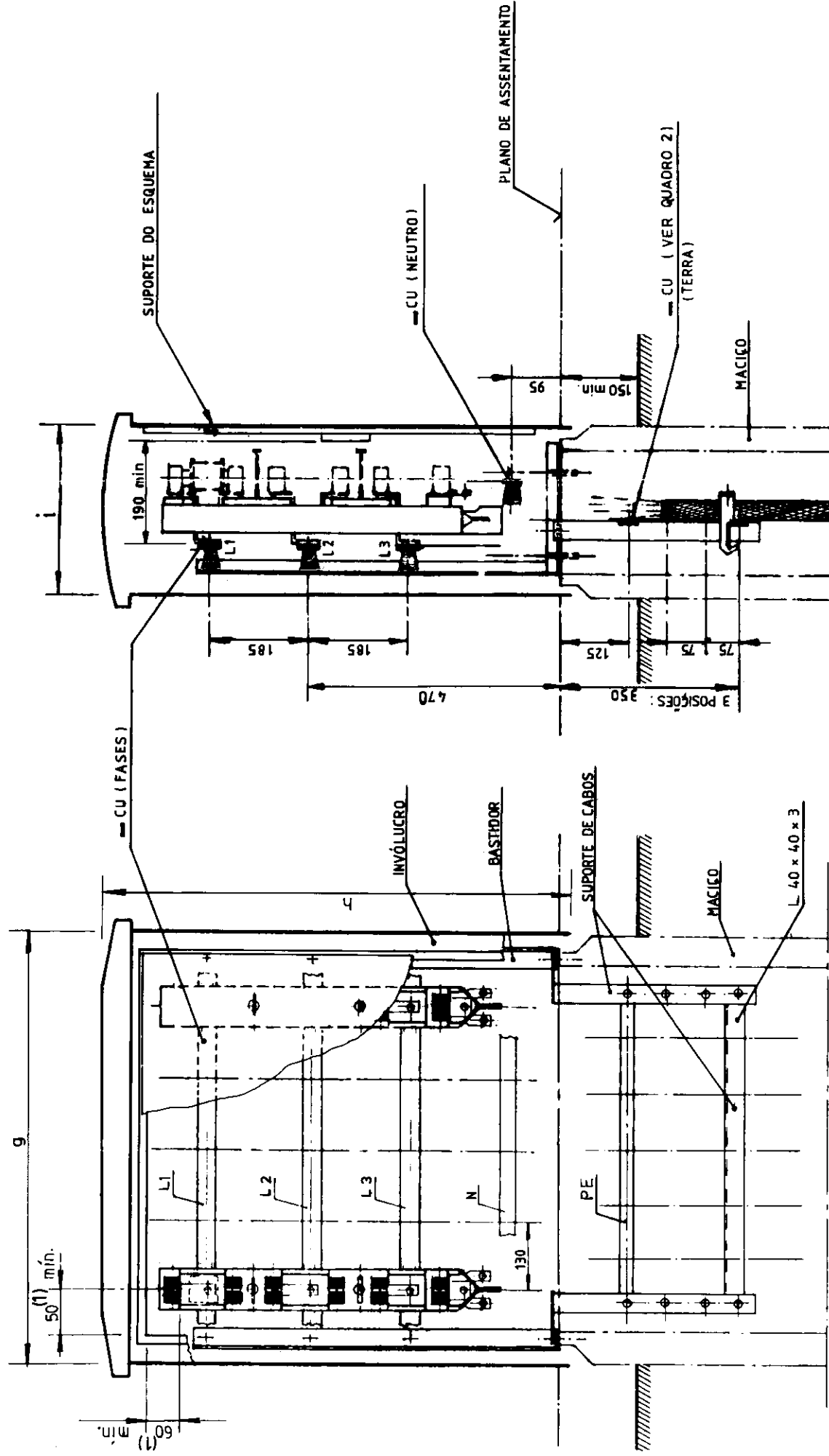
9 — MARCAÇÕES

Os armários devem ter uma chapa de características colocada em local visível do seu interior, com marcação indelével e bem legível, de que conste a identificação do fabricante e o índice de protecção assegurado.

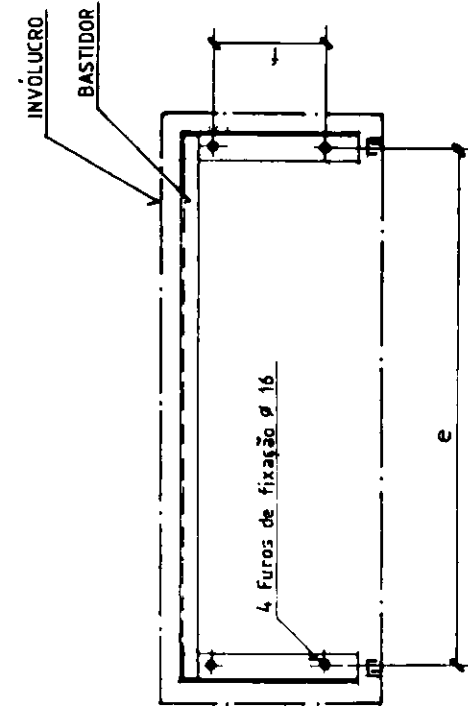
No caso de os armários se destinarem a redes de distribuição pública, devem ter ainda, no exterior, em local visível uma chapa com a identificação do distribuidor local.

10 — DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

De acordo com o art. 135.º do R.S.R.D.E.E.B.T., as massas devem ser ligadas ao neutro e este à terra, existindo apenas uma ligação à terra nos armários. Para tal, deve ser feita uma interligação entre as barras de neutro e de terra de protecção (ver secção 5). No entanto, quando da inserção destes armários nas redes actualmente existentes e enquanto as condições de exploração não permitam uma remodelação com vista a satisfazer as disposições regulamentares actualmente em vigor (art. 135.º do R.S.R.D.E.E.B.T.), a ligação do neutro à terra e a ligação das massas à terra devem ser independentes.

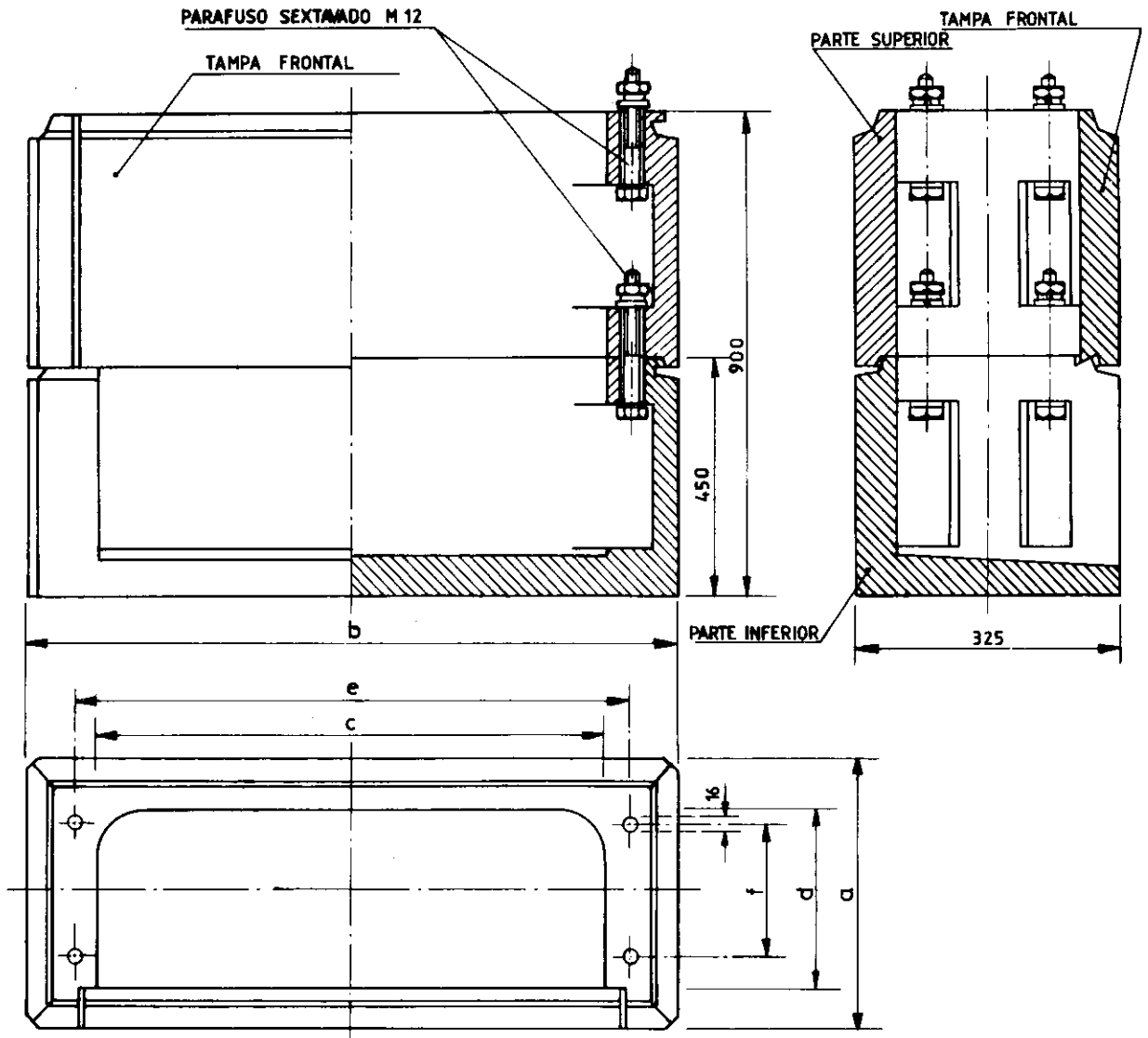


(1) - DISTÂNCIA EM PROJEÇÃO HORIZONTAL ÀS PARTES MAIS PROXIMAS DO INVÓLUCRO COM A PORTA NA POSIÇÃO DE ABERTO.



NOTA - VER DIMENSÕES COMPLEMENTARES NOS QUADROS 1 E 2

PROJECT.		REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS	DIREÇÃO GERAL DE ENERGIA
DES.			
COP.			
VERIF.			
ESCALAS	/	ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO BASTIDOR	DES. Nº 1
		SUBSTITUIDO POR:	



DES.			REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS	DIRECÇÃO GERAL DE ENERGIA
COP.				
VERIF. VISTO				
ESCALA	ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO MACIÇOS DE FUNDAÇÃO			DES. nº 2
				SUBSTITUI:
				SUBSTITUÍDO POR:

A N E X O

ENSAIOS A EXECUTAR EM ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE CABOS PARA REDES SUBTERRÂNEAS DE BAIXA TENSÃO

A0 — GENERALIDADES

Os ensaios devem ser realizados a uma temperatura ambiente compreendida entre 15 e 30°C, se outra temperatura não for especificada no respectivo ensaio.

Os ensaios a realizar de tipo ou rotina, são os indicados no quadro A1.

QUADRO A1

ENSAIOS

ENSAIO	CATEGORIA	SECÇÃO
• Ensaio de aquecimento	Tipo	A1
* Ensaio de curto-circuito	Tipo	A2
• Verificação do índice de protecção	Tipo	A3
• Ensaio de tensão	Tipo	A4
• Ensaio à frequência industrial	Rotina	A4.3
* Ensaio às intempéries	Tipo	A5
• Resistência ao calor	Tipo	A6
• Resistência ao calor anormal e fogo	Rotina	A7
• Verificação das marcações	Rotina	A8

* Enquanto não houver equipamento em Portugal para o realizar, este ensaio será facultativo.

A1 — ENSAIO DE AQUECIMENTO

O armário é colocado como em serviço normal, com condutores de alumínio de 240 mm², com pelo menos 1 m de comprimento, montados nos seus ligadores. As extremidades dos condutores devem ter sido previamente desnudadas e escovadas, com aplicação simultânea de massa neutra condutora.

O circuito do ensaio apenas inclui uma entrada e uma saída, dispensando-se o ensaio das restantes, se estas forem igualmente dotadas de «triblocos» do tamanho 2. O binário de aperto dos parafusos dos ligadores deve ser igual a 2/3 dos valores indicados no quadro A2.

QUADRO A2

BINÁRIOS DE APERTO

DIÂMETRO NOMINAL DA PARTE ROSCADA DE PARAFUSOS OU DE PERNOS (mm)	BINÁRIO DE APERTO (N.m)		
	I	II	III
3,6 < d ≤ 4,1	0,7	1,2	1,2
4,1 < d ≤ 4,7	0,8	1,8	1,8
4,7 < d ≤ 5,3	0,8	2,0	2,0
5,3 < d ≤ 6,0	2,0	2,5	3,0
6,0 < d ≤ 8,0	2,5	3,5	6,0
8,0 < d ≤ 10,0	3,5	4,0	10,0

I — Parafusos sem cabeça, não salientes em relação à porca no momento do aperto, ou parafusos para cujo aperto é impossível o uso de uma chave de parafusos de lâmina mais larga que o diâmetro do parafuso.

II — Parafusos cujo aperto é feito por meio de chave de parafusos.

III — Parafusos e porcas cujo aperto é feito por quaisquer meios que não sejam uma chave de parafusos.

Em vez dos elementos de substituição dos corta-circuitos fusíveis devem ser usados os elementos convencionais referidos na norma NP . . . (CEI 269-2), com uma potência dissipada de 20 W.

O ensaio consiste em fazer passar por condutores e armário uma corrente de 400 A e confirmar, após estabilização de temperatura, que o aquecimento dos diferentes materiais e órgãos não ultrapassa os limites fixados no quadro A3.

Além disso, as diferentes peças do armário ensaiado não devem apresentar danos visíveis, tais como deformações, fendas, estaladelas, etc.

QUADRO A3
LIMITES DE AQUECIMENTO

DESIGNAÇÃO DO ÓRGÃO	LIMITES DE AQUECIMENTO (°C) (1) (1)
<ul style="list-style-type: none"> • Contactos cravados (2): <ul style="list-style-type: none"> — Cobre e ligas de cobre — Cobre, ligas de cobre ou de alumínio estanhados — Cobre e ligas de cobre prateados — Outros metais de contacto 	45 70 (3) (3) (4)
<ul style="list-style-type: none"> • Ligadores para condutores externos (5) 	50
<ul style="list-style-type: none"> • Barramentos, barras e peças metálicas manipuláveis em caso de trabalhos em tensão (6) 	50
<ul style="list-style-type: none"> • Peças metálicas: Em contacto com isolantes das classes (7): <ul style="list-style-type: none"> — Y — A — E — B — F — H — C Formando molas: <ul style="list-style-type: none"> — Cobre vermelho — Bronze fosforoso — Aço 	50 65 80 90 115 140 (3) 35 65 90
<ul style="list-style-type: none"> • Invólucros e partes isolantes 	40

- (1) Os aquecimentos referidos foram estabelecidos a partir de uma temperatura ambiente máxima de 40°C.
- (2) Os binários de aperto dos parafusos são 2/3 dos indicados no quadro A2.
- (3) Limitado apenas pela obrigação de não ocasionar danos em peças vizinhas, em especial às partes isolantes que com elas contactem.
- (4) A determinar segundo as qualidades dos materiais usados.
- (5) Valor máximo admissível, se a natureza dos contactos o permitir; caso contrário, o limite deve ser escolhido de acordo com a natureza dos contactos.
- (6) Quando se pretender que certos elementos fixados a barramentos sejam intermutáveis, pode ser exigida uma redução de 5°C no limite indicado.
- (7) A classificação dos isolantes é feita segundo o anexo II da Norma Francesa NF C 51-111 enquanto não for publicada a revisão da Norma CEI 216.

A2 — ENSAIO DE CURTO-CIRCUITO

Este ensaio destina-se a verificar o comportamento dos armários aos curto-circuitos e consiste em fazer passar, sucessivamente, uma corrente de curto-circuito entre:

- 2 condutores de fase vizinhos, com uma tensão de restabelecimento de 440 V;
- O terceiro condutor de fase e o condutor neutro, com uma tensão de restabelecimento de 250 V.

A corrente de curto-circuito deve ser tal que o valor do primeiro pico possa atingir 40 kA, correspondente a um valor eficaz de 20 kA.

Após a realização dos ensaios atrás descritos, cada um dos quais é executado duas vezes, o armário não deve ter sofrido quaisquer deteriorações, excepto nos separadores entre fusíveis, se os houver, desde que a deterioração sofrida não afecte o normal funcionamento do armário e a substituição desses separadores seja fácil e tenha sido prevista.

A3 — VERIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE PROTECÇÃO

O índice de protecção, determinado segundo a Norma Portuguesa NP-999, não deve ser inferior ao IP 459.

A4 — ENSAIOS DE TENSÃO

A4.1 — Pré-condicionamento (apenas para armários com invólucro isolante).

Os armários são colocados numa estufa em que a temperatura é elevada a partir da temperatura ambiente, até atingir $80^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ em 2 a 3 horas, após o que devem permanecer 5 horas nesse ambiente.

Dentro das 6 horas seguintes, devem os armários em ensaio ser submetidos sucessivamente às solicitações indicadas nas secções A4.2 e A4.3.

A4.2 — Ensaio de choque

Com o armário instalado na sua posição normal, aplicam-se cinco impulsos de polaridade positiva e cinco impulsos de polaridade negativa de uma onda de choque 1,2/50, com 8 kV de valor de crista, entre cada um dos pólos e a massa (8).

O ensaio considera-se satisfatório se não se verificar qualquer descarga durante a aplicação dos referidos impulsos. No caso de ocorrer, durante o ensaio, uma única descarga, o ensaio pode ser repetido apenas no pólo defeituoso, com aplicação de dez novos impulsos da mesma polaridade, não devendo, neste caso, registar-se qualquer descarga.

O termo «descarga» designa o fenómeno correspondente ao estabelecimento de um arco eléctrico no ar entre peças metálicas de polaridades diferentes ou à ocorrência de perfuração de um isolante.

A4.3 — Ensaio de tensão à frequência industrial

O armário é submetido a uma tensão de 4 kV à frequência industrial, aplicada entre:

- Cada pólo e os outros ligados entre si e a massa (8);
- A massa (8) e o conjunto dos pólos ligados entre si.

A tensão deve inicialmente ser de 1 kV, subir até o valor de 4 kV em 30 segundos e manter-se nesse valor durante 1 minuto.

(8) A massa pode, se necessário, ser materializada por meio de uma folha metálica aplicada sobre a superfície exterior

A5 — ENSAIO DE RESISTÊNCIA À INTEMPÉRIE (apenas para armários com invólucros isolantes)

Os provetes a ensaiar devem ser do tipo 1, definidos na Norma Portuguesa NP-1198 e são talhados dos invólucros dos armários.

Os referidos provetes são submetidos a seis ciclos climatéricos (1008 horas), sendo cada ciclo, com uma duração de 168 horas (7 dias), constituído pela exposição dos provetes sucessivamente a:

- **72 horas** em atmosfera seca (humidade relativa $< 30\%$), à temperatura de $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, e a uma radiação ultravioleta, equivalente à recebida pelos provetes colocados a 25 cm do eixo de uma lâmpada de xenon de alta pressão, de 2500 W, munida de filtros de quartzo. Os filtros devem ser regularmente substituídos:
 - ao fim de 504 horas (3 ciclos), o filtro interior;
 - ao fim de 1008 horas (6 ciclos), o filtro exterior;
 - no início de cada nova série de ensaios, todos os filtros.
- **24 horas** na atmosfera atrás definida, mas com as aspersões feitas de 20 em 20 minutos e com a duração de 3 minutos, obtidas por meio de 2 injectores, devendo o débito de água desmineralizada a usar para esse fim ser da ordem dos 4 litros/hora, por cada injector.
- **48 horas** em atmosfera húmida, a $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (humidade relativa 90%), com a radiação ultravioleta atrás definida e com as aspersões acabadas de referir.
- **24 horas** na atmosfera acabada de indicar, mas com dois choques térmicos, obtidos pela permanência de duas vezes 2 horas num frigorífico a -25°C .

Após o tratamento descrito, as características de alongamento na rotura e de carga de rotura dos provetes não devem ter sofrido uma variação de mais de 30% em relação aos valores das mesmas características, obtidos antes do ensaio.

Para isso, devem ser ensaiados 6 provetes antes do tratamento, a fim de se obter as médias daquelas grandezas, que serão consideradas como sendo os valores iniciais.

O número de provetes a submeter ao tratamento descrito deve ser de 6, sendo considerados como valores finais as médias dos valores medidos. Recomenda-se que se submetam, simultaneamente, 6 outros provetes apenas a 3 ciclos e se determinem os valores referidos; caso a variação das médias obtidas exceda o limite fixado (mais de 30%), pode dar-se o ensaio como terminado, evitando-se, assim, a continuação, por mais três semanas, do tratamento de outros 6 provetes.

As transferências dos provetes a ensaiar, entre a estufa e o frigorífico, devem ser feitas o mais rapidamente possível, devendo o tempo das permanências na atmosfera húmida, entre cada um dos choques térmicos, ser, no mínimo, de 2 horas.

A6 — ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO CALOR (apenas para armários com invólucros isolantes)

O ensaio é feito segundo a secção 3.1 da Norma NP-1073, com as seguintes modificações ou complementos:

- espessura mínima das placas de material a ensaiar: 1 mm;
- temperaturas de ensaio

{	125°C ± 2°C — partes destinadas a manter em posição partes activas
	100°C ± 2°C — separadores isolantes
	80°C ± 2°C — outras partes
- diâmetro máximo da cavidade provocada: 2 mm.

A7 — ENSAIO DE RESISTÊNCIA AO CALOR ANORMAL E AO FOGO (apenas para armários com invólucros isolantes)

O ensaio é realizado num armário, segundo a secção 3.5.1 (grau 1) da Norma NP-1073, devendo a força aplicada ao fio incandescente ser de 2 N.

A8 — VERIFICAÇÃO DAS MARCAÇÕES

As marcações apresentadas pelo armário são verificadas por observação visual e não devem poder ser retiradas pelo atrito, feito durante 15 s, de um pano embebido em gasolina.