



VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA EM PERSPECTIVA

Tabela 1 - Características

Item	Dimensões (mm)			Usada em Parafuso		Torque (daN.m)	Códigos	
	ØA	B	ØC	Milímetro	Polegada		CE/GO/RJ	SP
1	6,2	0,8	3,1	M3	-	0,44m3	163906	-
2	9,2	1,2	5,1	M5	-	0,4-0,8	780587	-
3	11,80	1,60	6,10	M6	-	0,6-1,0	781187	-
4	16	3	11	M10	-	3	-	-
5	18	3	13,5	M12	-	5	780715	949700
6	24	4	17,5	M16	-	8	780716	949701
7	28	4	22	M20	-	12	780717	-
8	36	4	22	M20	-	12	-	-
9	8,48	1,20	4,93	5MM	3/16"		780599	-
10	11,83	1,50	6,48	-	1/4"		274727	-
11	11,83	1,50	6,48	-	1/4"		781010	-
12	19,03	2,40	11,33	-	7/16"		781107	-
13	19,03	2,40	11,33	-	7/16"		781128	-
14	21,03	2,75	12,93	-	1/2"		780958	-
15	25,88	3,40	16,15	-	5/8"		781000	-
16	40,03	5,50	25,83	-	1"		780625	-

Arruela de Pressão

PM-Br



Edição
Alexandre 15 | 05 | 21
Desenho Substituído
PM-Br 410.02.0
Objeto da Revisão
itens adicionais e códigos E4E

Verificação
Fabrício Silva 01 | 09 | 21
Aprovação
Alexandre Herculano 01 | 09 | 21

Desenho Nº

410.02.1

Folha 1/3

1 - Material

Aço carbono COPANT 1040 à 1070, trefilado ou laminado.

2 - Características Construtivas

- a) A arruela deve ser zincada a quente, com revestimento de zinco de espessura de camada de, no mínimo, 75 µm em toda superfície do material, conforme NBR-6323;
- b) Admite-se uma tolerância de $\pm 2\%$ nas contas indicadas;
- c) A peça deve ter acabamento liso, uniforme e ser isenta de cantos vivos e rebarbas.

3 - Características Mecânicas

A arruela corretamente instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície rígida metálica ou concreto, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque mínimo conforme Tabela 1.

4 - Identificação

Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

5 - Ensaaios

5.1 - Ensaaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional - (NQA 1,5% - Nível de inspeção I);
- b) Ensaio mecânico - (NQA 1,5% - Nível de inspeção S3);
 - Ensaio de Torque, conforme ABNT NBR 8158;
- c) Ensaio de revestimento de zinco - (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3);
 - Ensaio de aderência da camada, conforme ABNT NBR 7398;
 - Ensaio de espessura da camada, conforme ABNT NBR 7399;
 - Ensaio de uniformidade da camada, conforme ABNT NBR 7400;
 - Ensaio de massa por unidade de área, conforme ABNT NBR 7397;
- d) Determinação da composição química, conforme ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007 - (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3);
- e) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme ABNT NBR 8094, por um período mínimo de 168 h - (NQA 4,0% - Nível de inspeção S3).

5.2 - Ensaaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a c) do item 5.1 deste documento.

Arruela de Pressão

PM-Br



Edição				Verificação			
Alexandre	15	05	21	Fabrcio Silva	01	09	21
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 410.02.0				Alexandre Herculano	01	09	21
Objeto da Revisão							
itens adicionais e códigos E4E							

Desenho Nº

410.02.1

Folha 2/3

NOTA: Os ensaios de composição química e de corrosão por exposição à névoa salina são ensaios complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

5.3 – Ensaios Especiais

- Partículas magnéticas, conforme ABNT NBR NM 342;
- Radiografias por raios X, conforme ABNT NBR 15817 (para fundidos) ou ABNT NBR 15739 (para juntas soldadas);
- Líquidos penetrantes, conforme ABNT NBR NM 334;
- Ultrassom, conforme ASTM E114;
- Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme ABNT NBR 8096.

NOTA: Os ensaios especiais devem ser realizados quando solicitados pela Enel. A amostragem deve ser acordada previamente entre a Enel e o fornecedor.

6 - Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- O material deve ser embalado em caixa de madeira, com espessura mínima de 10mm e peso máximo de 23kg para cada embalagem;
- A embalagem deve conter etiqueta de identificação do material e permitir um empilhamento até o limite de 110 cm sem danificar as caixas inferiores;
- As caixas de madeira contendo as arruelas, devem ser acondicionadas de modo adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

7 - Fornecimento

Para fornecimento à Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo deve-se ter protótipo previamente aprovado.

8 - Garantia

O material deve ser garantido pelo período de 18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

9 - Normas e Documentos Complementares

- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural — Requisitos;
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente — Determinação da massa do revestimento por unidade de área — Método de ensaio;
- ABNT NBR 7398, Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio;
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio;
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição à névoa salina;

Arruela de Pressão

PM-Br



Edição				Verificação			
Alexandre	15	05	21	Fabrcio Silva	01	09	21
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 410.02.0				Alexandre Herculano	01	09	21
Objeto da Revisão							
itens adicionais e códigos E4E							

Desenho Nº

410.02.1

Folha 3/3

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP:24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteadou Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – www.eneldistribuicao.com.br/sp

ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio;

ABNT NBR 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;

ABNT NBR 8159, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Padronização;

ABNT NBR 15739, Ensaios não destrutivos - Radiografia em juntas soldadas - Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR NM 87, Aços carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química;

ABNT NBR NM 334, Ensaios não destrutivos — Líquidos penetrantes — Detecção de descontinuidades;

ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos – Partículas magnéticas – Detecção de descontinuidades;

ASTM E114, Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Contact Testing.

Arruela de Pressão

PM-Br



Edição				Verificação			
Alexandre	15	05	21	Fabrcio Silva	01	09	21
Desenho Substituído				Aprovação			
PM-Br 410.02.0				Alexandre Herculano	01	09	21
Objeto da Revisão							
itens adicionais e códigos E4E							

Desenho Nº

410.02.1

Folha 4/3

Enel Distribuição Ceará – Rua Padre Valdevino, 150 – Centro, Fortaleza, Ceará, Brasil – CEP: 60.135-040 – www.eneldistribuicao.com.br/ce

Enel Distribuição Goiás – Rua 2, Quadra A37, 505 – Jardim Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil – CEP: 74.805-180 – www.eneldistribuicao.com.br/go

Enel Distribuição Rio – Praça Leoni Ramos, 1 – São Domingos, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil – CEP:24.210-205 – www.eneldistribuicao.com.br/rj

Enel Distribuição São Paulo – Avenida Marcos Penteadou Ulhoa Rodrigues, 939 – Barueri, São Paulo, Brasil – CEP: 06460-040 – www.eneldistribuicao.com.br/sp