

**Figura 1** - Alça de distribuição em liga de cobre para condutores de cobre nus



**Notas:**

1) Dimensões em milímetro.

**Tabela 1** - Alças em liga de cobre para condutores de cobre de uso exclusivo para manutenção

Item	Varetas		Condutor de Referência		L ±25 (mm)	Código de cor	Intervalo de diâmetro para aplicação (mm)		Resistência ao escorregamento (daN)	Código
	Quant. mínima	Ø (mm)	Seção (mm²)	Fios			Mínimo	Máximo		
1	3	2,54	16	7	380	Azul	4,80	5,40	506	251773
2	3	2,54	25	7	480	Amarelo	5,80	6,50	739	251775
3	4	2,54	35	7	585	Preto	7,10	7,90	1073	251777
4	4	3,25	50	7	650	Branco	8,50	9,50	1523	251778
5	4	3,66	70	19	725	Verde	9,80	11,00	2002	251774
6	4	3,66	95	19	890	Azul	11,60	13,00	2839	251776
7	4	4,11	120	37	940	Preto	13,70	15,30	3897	252851

**1 - Material**

- Pré-formados de liga de cobre: Devem ser fabricados em liga especial de cobre conforme NBR 8120, ou liga de cobre previamente aprovada pela Enel. Na liga de cobre, o teor de zinco máximo permitido deve ser de 15%;
- Elemento abrasivo: Utilizado na parte interna da alça e do laço, deve ser de óxido de alumínio, com alto teor de pureza (no mínimo 99%), com tamanho do grão compatível com o projeto da alça;

**2- Características Construtivas**

- As varetas devem ser uniformemente agrupadas e formadas em hélices no sentido anti-horário (à esquerda);
- A superfície das varetas deve ser lisa, isenta de quaisquer imperfeições, tais como rebarbas, inclusões ou outros defeitos incompatíveis com a aplicação do pré-formado;
- As varetas devem estar coladas e justapostas entre si;
- Não deve ocorrer excesso de cola e pó abrasivo nas varetas;
- As extremidades das varetas devem receber acabamento do tipo lixado para evitar abrasão no condutor;

**Alça pré-formada para condutores de cobre nus**

PM-Br



Edição  
Eduardo Guimarães 29 | 11 | 19  
Objeto da Revisão  
Correção na descrição da legenda  
Desenhos Substituídos  
PM-Br 730.01.0

Verificação  
Diogo / Fabrício 29 | 11 | 19  
Aprovação  
Alexandre Herculano 02 | 04 | 19

Desenho Nº

**730.01.1**

Folha 1/3

### 3- Características Mecânicas e Elétricas

As varetas devem atender às condições a seguir:

- a) As varetas utilizadas em pré-formados aplicáveis aos condutores de cobre devem atender às condições a seguir:
  - Tensão de ruptura mínima: 45 daN/mm<sup>2</sup>;
  - Alongamento mínimo: 2% em 250 mm;
  - Condutividade mínima: 75% IACS, somente para emendas condutora.

### 4- Identificação

As alças devem possuir uma etiqueta adesiva de identificação individual ou uma gravação diretamente na superfície externa da vareta, não sendo permitido na hélice, contendo, de forma legível e indelével, no mínimo o seguinte:

- a) Nome do produto;
- b) Marca ou nome do fabricante;
- c) Tipo ou modelo referência da alça;
- d) Tipo, seção do condutor e intervalo de diâmetro para aplicação;
- e) Mês e ano de fabricação;
- f) Código de rastreabilidade;
- g) Marca para identificação do condutor aplicável e o ponto de início de aplicação indicada por meio de códigos de cores no corpo do alça pré-formada;

### 5- Ensaaios

#### 5.1 - Ensaaios de Tipo

- a) Inspeção geral, conforme ABNT NBR 16051;
- b) Verificação dimensional, conforme ABNT NBR 16051;
- c) Ensaaios mecânicos, conforme ABNT NBR 16051;
  - Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura;
  - Ensaio de carga cíclica;
  - Ensaio de vibração;
  - Ensaio de impacto;
- d) Ensaio para determinação da composição química dos materiais dos pré-formados, conforme ABNT NBR 16051;
- e) Ensaio de corrosão por exposição à nevoa salina, por 700 h, conforme ABNT NBR 8094;
- f) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, com um mínimo de 5 ciclos, conforme ABNT NBR 8096;
- g) Ensaio de radiointerferência das alças, conforme IEC CISPR 16-2-3 com instrumentação para medição do nível de tensão de radiointerferência de acordo com a IEC CISPR 18-2;

#### 5.2. Ensaaios de recebimento

São classificados como ensaio de recebimento os ensaios listados a seguir:

- a) Inspeção Geral;
- b) Verificação dimensional;

### Alça pré-formada para condutores de cobre nus

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	29	11	19	Diogo / Fabrício	29	11	19
Objeto da Revisão				Aprovação			
Correção na descrição da legenda				Alexandre Herculano	02	04	19
Desenhos Substituídos							
PM-Br 730.01.0							

Desenho Nº

**730.01.1**

Folha 2/3

c) Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura das alças pré-formadas.

**NOTA:** Os ensaios de carga cíclica, vibração, impacto, determinação da composição química, corrosão por exposição à névoa salina, corrosão por exposição ao dióxido de enxofre e radiointerferência são ensaios complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

## 6 - Amostragem

Conforme ABNT NBR 16051:

- a) Inspeção geral e verificação dimensional – (Dupla, normal, nível de inspeção I, NQA 1,5 %);
- b) Ensaios mecânicos – (Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 1,5 %);
- c) Demais ensaios – ((Dupla, normal, nível de inspeção S3, NQA 1,5 %).

## 7 - Transporte, Embalagem e Acondicionamento

Os materiais pré-formados devem ser:

- a) Agrupados de forma adequada para evitar avarias nas peças, considerando, para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material embalado;
- b) Acondicionados em caixas de papelão, paletizadas, com massa máxima de 23 kg;
- c) Acondicionados de forma adequada ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e o usuário.

## 8 - Fornecimento

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

## 9 - Garantia

18 meses a partir de sua entrada em operação ou 24 meses a partir da sua data de entrega, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

## 10 - Normas e Documentos Complementares

ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio;

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

ABNT NBR 8120, Fios de aço revestido de cobre, nus, para fins elétricos — Especificação;

ABNT NBR 16051, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação;

ABNT NBR 16052, Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização;

ASTM G155, Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials;

IEC CISPR 16-2-3 - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods;

IEC CISPR/TR 18-2 - Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment.

## Alça pré-formada para condutores de cobre nus

PM-Br



Edição				Verificação			
Eduardo Guimarães	29	11	19	Diogo / Fabrício	29	11	19
Objeto da Revisão				Aprovação			
Correção na descrição da legenda				Alexandre Herculano	02	04	19
Desenhos Substituídos							
PM-Br 730.01.0							

Desenho Nº

**730.01.1**

Folha 3/3