

**Especificação Técnica nº 2587****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/01/2026



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

CONTEÚDO

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	2
4. REFERÊNCIAS	3
5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7. MATERIAL	5
7.1 Características Construtivas.....	6
7.2 Características Mecânicas e Elétricas.....	6
7.3 Identificação.....	7
7.3.1. Identificação na alça	7
7.3.2. Identificação na embalagem.....	7
7.4 Ensaios	7
7.4.1. Ensaios de Tipo	7
7.4.2. Ensaios de Recebimento.....	7
7.5 Amostragem.....	8
7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento	8
7.7 Fornecimento	8
7.8 Garantia	8
8. ANEXOS	8
8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG	8

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D`Andrea



Especificação Técnica nº 2587

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR

Versão nº 02 data: 21/01/2026



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Alça pré-formada para condutores de cobre nus.

Este documento é aplicável a ENEL Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo.

O presente documento aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torná-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada ou associada com dois ou mais, possam identificar direta ou indiretamente um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
00	02/04/2019	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui o PM-C 730.01.7.
01	01/03/2021	Correção na descrição da legenda. Este documento cancela e substitui o PM-Br 730.01.0.
02	21/01/2026	Inclusão da alça para cabo e 150 mm ² . Este documento cancela e substitui o PM-Br 730.01.1.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Especificação Técnica nº 2587****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/01/2026



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

4. REFERÊNCIAS

- Código de Ética Enel;
- Política de Direitos Humanos Enel;
- Programa Global de Compliance Enel;
- Plano de Tolerância Zero com a Corrupção Enel;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antissuborno;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 55001 – Sistema de Gestão de Ativos; (Aplicável para documentos que envolvam São Paulo)
- Política do Sistema de Gestão Integrado;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado nº 25 – Enel Distribuição;
- Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel.
- 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.

**Especificação Técnica nº 2587****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/01/2026



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Notas:

- O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; • Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única



Especificação Técnica nº 2587

cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR

Versão nº 02 data: 21/01/2026



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	<p>dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</p> <ul style="list-style-type: none"> Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

7. MATERIAL



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

Nota: Dimensões em milímetro.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO



Especificação Técnica nº 2587
cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR

Versão nº 02 data: 21/01/2026



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
 (PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
 Documentos
 Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

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
8	5	4,11	150	37	1000	Amarelo	15,30	17,20	6000	200667

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.

7.1 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.

7.2 Características Mecânicas e Elétricas

As varetas devem atender às condições a seguir:

- As varetas utilizadas em pré-formados aplicáveis aos condutores de cobre devem atender às condições a seguir:
 - Tensão de ruptura mínima: 45 daN/mm²;
 - Alongamento mínimo: 2% em 250 mm;
 - Condutividade mínima: 75% IACS, somente para emendas condutora.



Assunto: Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
([Link](#))

7.3 Identificação

7.3.1. Identificação na alça

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;

7.3.2. Identificação na embalagem

[Arial 10]

7.4 Ensaios

7.4.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção visual e dimensional, conforme ABNT NBR XXXXX;
- b) Inspeção geral, conforme ABNT NBR 16051;
- c) Verificação dimensional, conforme ABNT NBT 16051;
- d) Ensaios mecânicos, conforme ABNT NBR 16051;
 - Ensaio de resistência ao escorregamento ou ruptura;
 - Ensaio de carga cíclica;
 - Ensaio de vibração;
 - Ensaio de impacto;
- e) Ensaio para determinação da composição química dos materiais dos pré-formados, conforme ABNT NBR 16051;
- f) Ensaio de corrosão por exposição à nevoa salina, por 700 h, conforme ABNT NBR 8094;
- g) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, com um mínimo de 5 ciclos, conforme ABNT NBR 8096;
- h) 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.

7.4.2. Ensaios de Re却bimento

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

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

**Especificação Técnica nº 2587****cod.: MAT-PMCB-EeA-26-2587-EDBR**

Versão nº 02 data: 21/01/2026

**Assunto:** Alça pré-formada para condutores de cobre nus
(PM-Br 730.01.2)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Feedback
Documentos
Técnicos do SGI
[\(Link\)](#)

complementares de recebimento e devem ser realizados quando solicitados, a qualquer momento, pela Enel ou quando acordado com o fabricante.

7.5 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 %)).

7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente;
- b) Agrupados de forma adequada para evitar avarias nas peças, considerando, para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material embalado;
- c) Acondicionados com massa máxima de 23 kg;
- d) Acondicionados de forma adequada ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e o usuário.

7.7 Fornecimento

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

7.8 Garantia

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

8. ANEXOS**8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG**