
 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

Sumário

1.	OBJETIVO	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	2
2.1	Empresa	2
2.2	Área	2
3.	DEFINIÇÕES	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES	3
6.	REGRAS BÁSICAS	3
6.1	Características construtivas	3
6.2	Acabamento	3
6.3	Identificação	3
6.4	Características técnicas	4
6.4.1	Características Geométricas e Dimensionais	4
6.4.2	Características Mecânicas	4
6.5	Homologação dos Fornecedores	4
6.5.1	Para conexão a compressão deverá ser exigido os seguintes ensaios:.....	5
6.5.2	Para conexão com solda exotérmica deverá ser exigido os seguintes ensaios:	5
6.6	Acondicionamento.....	5
6.7	Meio ambiente.....	5
7.	CONTROLE DE REGISTROS	6
8.	ANEXOS	6
8.1	Haste cobre-aço 2400mm ½” com rabicho	6
8.2	Detalhe da conexão a compressão	7
8.3	Detalhe da conexão com solda exotérmica	7
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	7
9.1	Colaboradores.....	7
9.2	Alterações	8

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	1 de 8

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

1. OBJETIVO

O objetivo desta padronização é dar opção de utilização de um tipo de haste cobre-aço com rabicho, como alternativa para solucionar problemas com conexão no momento de execução.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Gestão de Ativos e Suprimentos.

3. DEFINIÇÕES

Haste Cobre-Aço com rabicho – 2400mm 16mm ² (5/8")	
Código do Material	UnC
50.000.032.011	96434

A haste deve ser de 2400m com secção de 16mm² conforme desenho no anexo.

Nota Importante: A conexão da haste com rabicho deve vir pronta de fábrica podendo ser a compressão com conector ou com solda exotérmica para condutores de secções de 16 a 50mm².


O rabicho deve ser de condutor de cobre secção 35mm².

A haste de aterramento objeto desta padronização deve se ater à seguinte norma técnica ou outras que assegurem igual ou superior qualidade, conforme NBR's correlatas.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- NBR 13571 - Haste de aterramento cobre-aço e acessórios;
- NBR 5426 - Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos – Procedimento;
- Documento técnico CPFL 02292 Aspectos ambientais;
- Documento técnico CPFL 02293 Controle operacional;
- Documento técnico CPFL 02294 Comunicação;
- Documento técnico CPFL 02295 Requisitos legais;
- Documento técnico CPFL 02296 Riscos ambientais;
- Documento técnico CPFL 02299 Controles de não conformidades em meio ambiente;
- Documento técnico CPFL 02314 Utilização e armazenamento de agrotóxicos e afins;
- Documento técnico CPFL 02428 Gerenciamentos controle e disposição de resíduos;
- Documento técnico CPFL 02430 Planejamento e controle da arborização na coexistência com o sistema elétrico;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	2 de 8

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

- Documento técnico CPFL 02592 Vazamentos de óleo em equipamento hidráulico de caminhões;
- Documento técnico CPFL 03404 Inspeção e limpeza de fossa séptica;
- Documento técnico CPFL 03462 Planos de emergência para queda de condutor;
- 05656 Diretrizes ambientais para empresas contratadas;
- 12669 Análise e investigação de contaminação de derramamento de óleo;
- 12671 Desmantelamentos de áreas operacionais e avaliação de passivos ambientais;
- Documento técnico CPFL 12672 Ações emergenciais para limpeza de derramamento de óleo;
- Documento técnico CPFL 12689 Avaliações ambientais de novos empreendimentos;
- Documento técnico CPFL 13020 Licenciamento ambiental;
- Documento técnico CPFL 13102 Cadastro no IBAMA - Atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais.

5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Características construtivas

Núcleo de aço carbono ABNT 1010 ou 1020 trefilado, recoberto com uma camada de cobre eletrolítico com 95 % de pureza mínima, sem traços de zinco e com espessura mínima de 0,25 mm.

A aderência da camada de cobre sobre o núcleo deve ser pelo processo de eletrodeposição ou fusão, de modo a assegurar uma união inseparável e homogênea dos metais.

Os processos de trefilação, extrusão e similares, não serão aceitos.

6.2 Acabamento

A haste deve ser isenta, na sua parte externa, de rachaduras, ranhuras, falhas ou quaisquer outras imperfeições no revestimento de cobre.


Deve estar retilínea, sem empenos e nas extremidades inferior e superior, deve ser chanfrada conforme ilustrado no desenho.

6.3 Identificação

Na haste deve ser estampada de forma legível e indelével, conforme desenho, no mínimo os seguintes dizeres:

- Nome ou marca do fabricante;
- Comprimento da haste em milímetros;
- Diâmetro da haste em milímetros;
- Mês/ano de fabricação;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	3 de 8

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

- Lote de fabricação, podendo este opcionalmente constar no relatório dos ensaios de recebimento.

6.4 Características técnicas

6.4.1 Características Geométricas e Dimensionais

Conforme indicado no desenho do anexo.

6.4.2 Características Mecânicas

A haste de aterramento cobre-aço corretamente instalada, deve resistir aos seguintes esforços mecânicos aplicados durante 01 (um) minuto:

- A haste não deve flambar quando aplicado em suas extremidades um esforço $F = 40$ daN.
- Não deve apresentar fissuras ou deslocamento da camada de cobre quando dobrada até um ângulo de 30° .

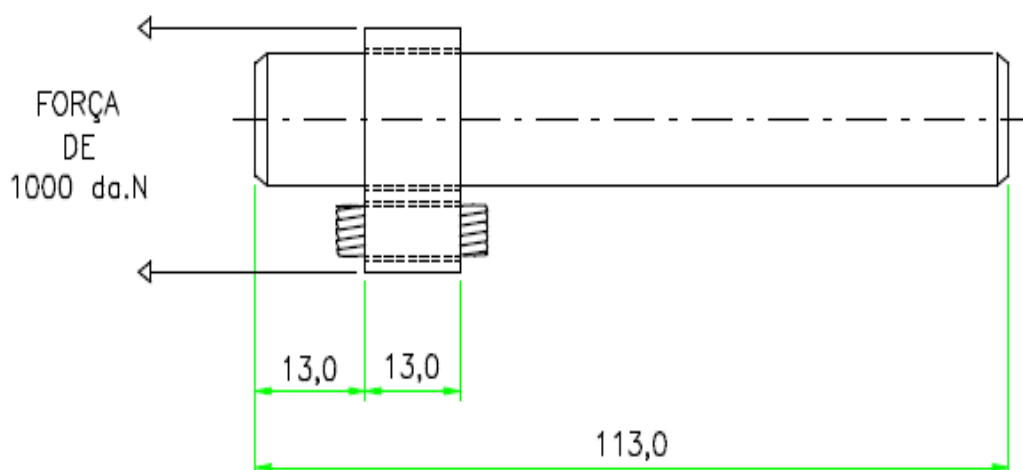
6.5 Homologação dos Fornecedores

Os fornecedores devem ser homologados pela área de qualificação da CPFL, e atender às exigências de ensaios mecânicos e elétricos.


A ligação conector-haste deve apresentar uma resistência mecânica mínima de 1000 daN.

A verificação da resistência à tração mecânica da ligação do conector com a haste deve ser realizada em corpo de prova constituído pelo segmento da haste que compreende a conexão com o cabo de extensão. O cabo deve ser retirado o mais próximo possível da conexão, a fim de possibilitar o ensaio (vide figura abaixo).

O comprimento do corpo de prova dever ser compatível com o curso e a escala da máquina de compressão disponível.



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	4 de 8

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

6.5.1 Para conexão a compressão deverá ser exigido os seguintes ensaios:

6.5.1.1 Conector

- Ensaio de aquecimento;
- Ensaio de resistência elétrica;
- Ensaio de tração mecânica;
- Ensaio de ciclos térmicos com curto circuito e
- Ensaio de dureza brinell.

Nota: O conector deverá ser de cobre maciço fabricado em liga de cobre (mínimo 98% de cobre) com condutividade mínima de 85% IACS.

6.5.1.2 Haste cobreada e condutor de cobre (rabicho)

Atender os ensaios conforme GED 986 – Haste terra cobre-aço e recomendações acima.

6.5.2 Para conexão com solda exotérmica deverá ser exigido os seguintes ensaios:

6.5.2.1 Solda Exotérmica

- Ensaio de aquecimento;
- Ensaio de resistência elétrica;
- Ensaio de tração mecânica;
- Ensaio de ciclos térmicos com curto circuito;
- Ensaio de dureza brinell e
- Ensaio de corrosão x resistência.

6.5.2.2 Haste cobreada e condutor de cobre (rabicho)

Atender os ensaios conforme GED 986 – Haste terra cobre-aço e recomendações acima.

6.6 Acondicionamento

O fornecedor deve garantir que a embalagem do material preserve seu desempenho e suas funcionalidades durante o transporte, movimentação e armazenamento. Sempre que necessário, deve informar as condições especiais de transporte, movimentação e armazenamento.

A embalagem deve ser elaborada com material reciclável.

6.7 Meio ambiente

No processo de produção deve ser minimizada ou evitada a geração de impactos ambientais negativos. Caso esta atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA Nº 237/97 de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO), para a homologação deste material. Para a homologação o fornecedor deve apresentar descrição de alternativa(s) para descarte do material após o final de sua vida útil.

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento, deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes de Meio Ambiente da CPFL, bem como atender a todos os requisitos de normas e procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental.

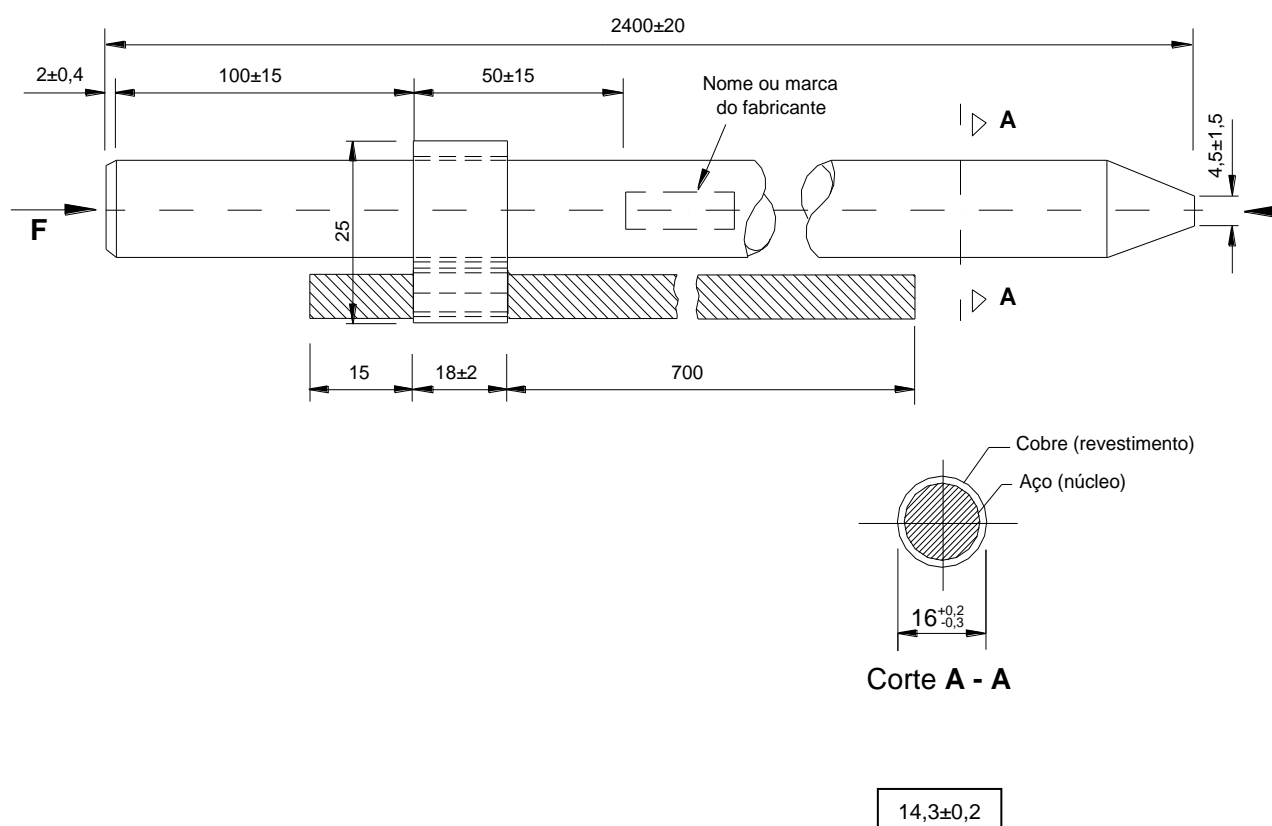
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	5 de 8

7. CONTROLE DE REGISTROS


Não se aplica.

8. ANEXOS

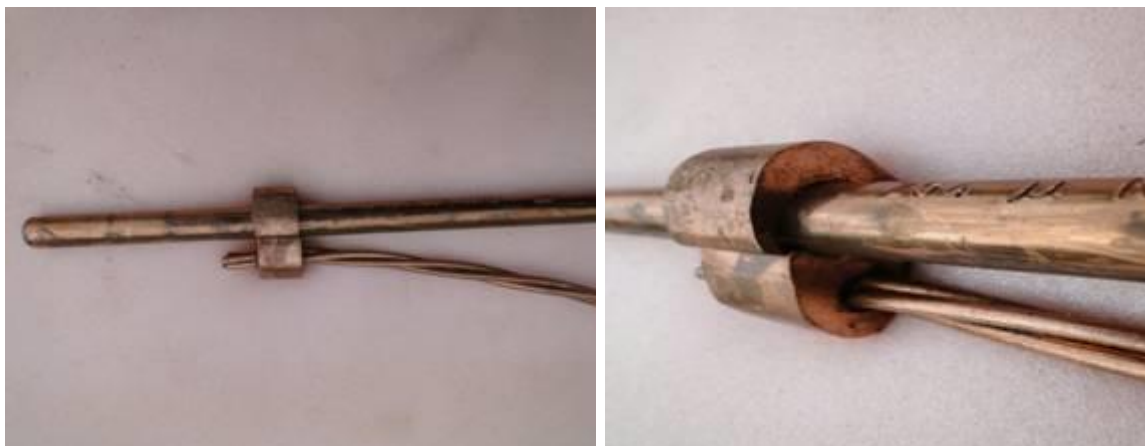
8.1 Haste cobre-aço 2400mm 1/2" com rabicho



Nota: Conforme anexo B página 10 da NBR 13.571

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

8.2 Detalhe da conexão a compressão



8.3 Detalhe da conexão com solda exotérmica




9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Antônio Carlos de Almeida Cannabrava
CPFL Santa Cruz	REDN	Márcio de Castro Mariano Silva

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	7 de 8

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Haste de Aterramento de Cobre-Aço com rabicho

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	06/12/2012	Publicação do documento conforme novo formato.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
15272	Instrução	1.1	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	11/08/2021	8 de 8