	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Cabos de Controle para Subestações - Padrão Técnico

Sumário

1.	OBJETIVO .....	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	1
3.	DEFINIÇÕES .....	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	1
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS .....	2
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	5
8.	ANEXOS.....	5
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	5

1. OBJETIVO

Esta padronização se aplica aos cabos de proteção, controle, e comunicação de sinais elétricos para as Subestações das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

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


3. DEFINIÇÕES

Serão adotadas as definições e terminologias estabelecidas pelas normas e organizações mencionadas no item 4 desta Especificação.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 5426 Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos
- ABNT NBR 5456 Eletricidade geral – Terminologia
- ABNT NBR 5471 Condutores elétricos
- ABNT NBR 6251 Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos
- ABNT NBR 7290 Cabos de controle com isolamento extrudada de XLPE ou EPR para tensões até 1kV – Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 6813 Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência de isolamento
- ABNT NBR 6814 Fios e cabos elétricos – Ensaio de resistência elétrica

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16843	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	1 de 6

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Cabos de Controle para Subestações - Padrão Técnico

ABNT NBR 6881 Fios e cabos elétricos de potência, controle e instrumentação – Ensaio de tensão elétrica

ABNT NBR 7310 Armazenamento, transporte e utilização de bobinas com fios, cabos ou cordoalhas de aço

ABNT NBR 7312 Rolos de fios e cabos elétricos – Características dimensionais

ABNT NBR 11137 Carretel de madeira para o acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas

ABNT NBR NM 244 Condutores e cabos isolados – Ensaio de centelhamento

ABNT NBR NM 280 Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD)

ABNT NBR NM IEC 60332-1 Métodos de ensaio em cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 1: Ensaio em um único condutor ou cabo isolado na posição vertical

ABNT NBR NM IEC 60811-1-1 Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos – Parte 1: Métodos para aplicação geral – Capítulo 1: Medição de espessuras e dimensões externas – Ensaio para a determinação das propriedades mecânicas

## 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 Material dos cabos

Para cabos com mais de uma coroa de veias, os valores de resistência elétricas CC a 20°C, previstos na ABNT NBR NM 280, devem ser acrescidos de 1,5%.

A superfície dos fios componentes do condutor encordoado não pode apresentar fissuras, escamas, rebarbas, aspereza, estrias ou inclusões. O condutor pronto não pode apresentar falhas de encordoamento.

Os fios componentes do condutor encordoado, antes de serem submetidos às fases posteriores de fabricação, devem atender aos requisitos da ABNT NBR NM 280.

### 6.2 Cabo de Controle


Os cabos de controle estão separados em duas classes, blindado e não-blindado.

#### 6.2.1 Cabo de Controle Não Blindado

Os cabos de controle e as partes que o compõe devem ser constituídos conforme prescrições da NBR 7290, a saber:

- Condutor: cobre eletrolítico, tempera mole; encordoamento classe 5 e deve estar de acordo com a ABNT NBR NM 280;
- Isolação: borracha etileno-propileno (EPR/B), com espessura de 0,7 mm, para tensão de 1kV;
- Cobertura: Neoprene ou PVC/ST2 na cor preta;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16843	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	2 de 6

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Cabos de Controle para Subestações - Padrão Técnico

- d) Identificação das veias: cores não repetidas e demais características de acordo com a especificação ABNT NBR 7290.



Figura 1 - Cabos de Controle Não Blindados

### 6.2.2 Cabo de Controle Blindado

Os cabos de controle blindados e as partes que o compõe devem ser constituídos conforme prescrições da NBR 7290 e GED 14711, a saber:

- Condutor: cobre mole e encordoamento classe 5, veias coloridas e deve estar de acordo com a ABNT NBR NM 280;
- Isolação: composto termofixo reticulado a base de EPR flexível classe 1 kV, capa interna em PVC-ST2;
- Blindagem Metálica: Fita de cobre mole (espessura 0,1 mm) aplicada helicoidalmente sobre a capa interna com sobreposição de 25%, com a face metálica em contato elétrico com um condutor de dreno, de seção nominal mínima de 0,5 mm<sup>2</sup>. A espessura média mínima da fita deve ser de 0,026 mm, compreendendo a parte de poliéster e metal. Neste caso, não é obrigatório o uso de capa interna. Deve estar de acordo com a ABNT NBR 6251;
- Cobertura: PVC-ST2, composto termoplástico a base de PVC flexível antichama (preto) com proteção contra UV.



Figura 2 - Cabo de Controle Blindado

### 6.3 Identificação


Os cabos devem respeitar as cores conforme a quantidade de vias apresentada. A tabela abaixo apresenta as cores de acordo com o número de vias.

Nº Vias	Cores
1	Preto
2	Preto; Branco
3	Preto; Branco; Azul.
4	Preto; Branco; Azul; Vermelho.
7	Preto; Branco; Azul; Vermelho; Verde; Amarelo; Marrom.
9	Preto; Branco; Azul; Vermelho; Verde; Amarelo; Marrom; Cinza; Laranja.

### 6.4 Dimensões Padronizadas

Os cabos devem apresentar em sua composição o quantitativo de vias e conjuntamente com a seção conforme tabela abaixo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16843	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	3 de 6

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Cabos de Controle para Subestações - Padrão Técnico

Tipo Cabo	Composição		Código Material
	Vias	Seção mm <sup>2</sup>	
Cabo de Controle	1	35	10-000-034-977
Cabo de Controle	1	50	10-000-039-917
Cabo de Controle	1	70	10-000-039-918
Cabo de Controle	1	95	10-000-039-919
Cabo de Cobre Isolado	1	95	11-000-016-408
Cabo de Controle	2	4	10-000-039-909
Cabo de Controle	2	6	10-000-039-910
Cabo de Controle	3	6	10-000-039-912
Cabo de Controle	3	16	10-000-034-976
Cabo de Controle	3	25	10-000-039-911
Cabo de Controle	4	4	10-000-039-913
Cabo de Controle	4	6	10-000-039-914
Cabo de Controle Blindado	4	6	10-000-041-089
Cabo de Controle	7	4	10-000-039-915
Cabo de Controle	9	4	10-000-039-916

## 6.5 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo aplicáveis a este material, os procedimentos de ensaio e parâmetros de aceitação devem estar conforme Especificação Técnica ABNT NBR 7290.

## 6.6 Ensaios de Recebimento

Os ensaios de tipo aplicáveis a este material, os procedimentos de ensaio e parâmetros de aceitação devem estar conforme Especificação Técnica ABNT NBR 7290.

## 6.7 Identificação

Externamente, os carretéis devem ser marcados, nas duas faces laterais, diretamente sobre o disco ou por meio de etiquetas, em lugar visível, com caracteres legíveis e indelévels, com no mínimo as seguintes informações:

- nome do fabricante, CNPJ e país de origem;
- tensão de isolamento 500 V ou 1 000 V;
- número de condutores e seção nominal expressa em milímetros quadrados (mm<sup>2</sup>);
- número desta Especificação Técnica;
- massa bruta aproximada, expressa em quilogramas (kg);
- comprimentos do lance, expressos em metros (m);
- seta no sentido de rotação para desenrolar;
- identificação para fins de rastreabilidade.


## 6.8 Fornecimento e acondicionamento

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

Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte, armazenagem e utilização, conforme a ABNT NBR 7310. O acondicionamento pode ser em carretel ou rolo.

O acondicionamento normal em carretéis deve ser limitado à massa bruta de 5.000 kg e o acondicionamento em rolos deve atender aos limites de massa previstos na ABNT NBR 7312.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16843	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	4 de 6

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Cabos de Controle para Subestações - Padrão Técnico

Os cabos devem ser fornecidos em unidades de expedição com comprimento equivalente à quantidade nominal. Cada unidade de expedição deve conter um comprimento contínuo de cabo.

Para cada unidade de expedição, a incerteza máxima exigida na quantidade efetiva é de  $\pm 1\%$  em comprimento.

O fabricante deve garantir, durante o processo de fabricação, que os materiais acondicionados em rolos apresentem uma média de comprimento no mínimo igual ao comprimento nominal declarado.

Admite-se, quando não especificado diferentemente pelo comprador, para cabos acondicionados em carretéis, que:

- a) a quantidade efetiva em cada unidade de expedição seja diferente do comprimento nominal de  $\pm 3\%$  em comprimento. Para efeitos comerciais, o fabricante deve declarar a quantidade efetiva;
- b) a entrega de até  $5\%$  da encomenda em lances não inferiores a  $50\%$  do comprimento nominal.

Os carretéis de madeira devem atender aos requisitos da ABNT NBR 11137 e os rolos devem atender aos requisitos da ABNT NBR 7312.

As extremidades dos cabos acondicionados em carretéis devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação ou com fita auto aglomerante, resistentes às intempéries, a fim de evitar a penetração de umidade durante manuseio, transporte e armazenamento.

O Anexo B da ABNT NBR 7290 fornece os dados para as informações de encomenda dos cabos.

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

## 8. ANEXOS


Não há.

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	João Carlos Carneiro
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogerio Tomachuk dos Santos
CPFL Santa Cruz	DPFU	José Carlos Brizola Junior
RGE	REDN	Paulo Henrique Engelmann De Oliveira

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16843	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	5 de 6

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Cabos de Controle para Subestações - Padrão Técnico

## 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	30/06/2016	- Inclusão de novos códigos no item 6.4
1.1	08/09/2016	- Incluídos três novos códigos no item 6.4
1.2	12/01/2017	- Ajustes do texto e formatação
1.3	14/07/2022	- Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
16843	Instrução	1.3	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	08/08/2022	6 de 6