

Sumário

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

1. OBJETIVO

Especificar as características técnicas dos cabos unipolares isolados utilizados em redes de distribuição primárias subterrâneas.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.
Empreendedores e projetistas particulares

2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Planejamento de Suprimentos, Qualificação de Materiais e Fornecedores, Compras e Gestão de Ativos.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Tensão de isolamento do cabo (Vo/V)

Valores Vo/V pelos quais os cabos são designados, onde Vo é o valor eficaz da tensão entre o condutor e terra ou blindagem da isolação ou qualquer proteção metálica sobre esta; V é o valor eficaz da tensão entre condutores.

3.2 Temperatura máxima no condutor em regime permanente

Máxima temperatura admissível, em qualquer ponto do condutor, em condições estáveis de funcionamento.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR-6251 – Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos construtivos.

ABNT NBR-7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1kV a 35kV - Requisitos de desempenho.

ABNT NBR-7287 – Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1kV a 35kV - Requisitos de desempenho.

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

ABNT NBRNM-280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

Nota: Considerar a última revisão dos documentos e normas acima citados.

5. REGRAS BÁSICAS

5.1 Características gerais

5.1.1- Conforme o desenho e as características acima, e as normas NBR-7286 ou NBR-7287.

5.1.2- O cabo deverá ter classe 2 de encordoamento e seção circular compactada com condutor de cobre de tempera mole ou de alumínio, conforme a NBRNM-280.

5.1.3- A blindagem deverá ser constituída de fios de cobre estanhados.

5.2 Características específicas

5.2.1- A tensão de isolamento (Vo/V) deverá ser 8,7/15kV ou 15/25kV ou 20/35kV, para as classes de tensão de 15kV, 24,2kV e 34,5kV respectivamente.

5.2.2- A isolação deverá ser plena.

5.2.3- A temperatura máxima no condutor em regime permanente deverá ser de 90°C.

5.3 Características dimensionais e mecânicas

Classe de tensão (kV)	Condutor				Isolação			Seção equivalente da blindagem metálica (mm ²)	Cobertura	
	Seção (mm ²) (seção circular compactada)	Material	Número mínimo de fios	Diâmetro máximo (mm)	Espessura (mm)	Diâmetro mínimo (mm)	Diâmetro máximo (mm)		Espessura (mm)	Diâmetro externo do cabo (mm)
15	25	Cu	6	6,5	4,5	16,0	17,6	9,4	1,4	21,5
	35	Cu	6	7,9	4,5	17,1	18,6	9,4	1,5	23,0
	35	Al	6	7,5	4,5	17,1	18,6	9,4	1,5	23,0
	70	Cu	12	11,0	4,5	19,8	21,3	18,7	1,5	25,5
	70	Al	12	10,2	4,5	19,8	21,3	18,7	1,5	25,5
	400	Cu	53	24,6	4,5	31,0	34,9	26,8	2,0	40,0
24,2	500	Cu	53	25,9	4,5	35,0	38,0	27,0	2,1	43,0
	50	Cu	6	9,1	6,8	22,3	23,8	14,7	1,7	29,0
34,5	50	Al	6	8,6	6,8	22,3	23,8	14,7	1,7	29,0
	120	Cu	18	12,9	8,8	29,5	31,7	9,9	2	41,5

5.4 Material

5.4.1- Condutor: O condutor deverá ser de cobre eletrolítico ou alumínio, de seção circular compactada e encordoamento classe 2, conforme a NBRNM-280.

5.4.2- Blindagem do condutor: A blindagem do condutor deverá ser constituída por camada de composto extrudado semiconductor, com temperatura compatível com o isolamento (características físicas conforme a NBR-6251), estar justaposta sobre o condutor, porém facilmente removível e não aderente ao mesmo.

5.4.3- Isolação: A isolação deverá ser constituída por composto termofixo à base de polietileno reticulado (XLPE), extrudado simultaneamente com a blindagem do condutor ou borracha etilenopropileno (EPR) e a blindagem da isolação (características físicas conforme a NBR-6251).

5.4.4- Blindagem da isolação: A blindagem da isolação será compreendida por uma camada semicondutora formada por parte não-metálica e uma parte metálica (características físicas conforme a NBR-6251). A parte semicondutora deverá ser termofixa extrudada simultaneamente com a isolação e a blindagem do condutor. A blindagem metálica deverá ser constituída de fios de cobre aplicados helicoidalmente.

5.4.5- Cobertura: A cobertura deverá ser de composto termoplástico ST2 (PVC) de cor preta, resistente à abrasão, dobra, umidade, chama e raios ultravioleta (características físicas conforme a NBR-6251).

5.5 Acabamento

A superfície do cabo não deverá apresentar fissuras, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões. O cabo não deverá apresentar falhas no encordoamento. A camada de material isolante deverá ser contínua, uniforme e homogênea ao longo de todo o comprimento.

5.6 Identificação

Na superfície externa da isolação dos cabos deverão ser marcados de forma legível e indelével, em intervalos regulares de até 50cm, no mínimo as seguintes informações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Seção do nominal do condutor (mm²);
- Material do condutor: "Cu ou Al";
- Material da isolação (XLPE ou EPR) e da cobertura;
- Tensão de isolamento: 8,7/15kV ou 15/25kV ou 20/35kV, para as classes de tensão de 15kV, 24,2kV e 34,5kV respectivamente;
- Ano de fabricação;
- Número da norma aplicável: NBR-7286 ou NBR-7287;
- Gravação sequencial métrica (metro a metro).

5.7 Fornecimento e Acondicionamento

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

5.7.2- Os cabos deverão ser acondicionados em carretéis conforme a NBR-11137. A embalagem deverá ser elaborada com material reciclável.

5.7.3- Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como "isopor".

5.7.4- As extremidades do cabo deverão ser convenientemente seladas com capuzes de vedação resistentes às intempéries, a fim de evitar a penetração de umidade durante o transporte, movimentação e armazenamento.

5.7.5- Externamente, quando da aquisição pela concessionária, os carretéis deverão ser marcados, de forma legível e indelével, com as seguintes indicações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Nome da empresa adquirente do produto;
- Número da ordem/pedido de compra;
- Material do condutor, da isolação e da cobertura;
- Seção do nominal do condutor (mm²);
- Massa bruta (kg);
- Tensão de isolamento (kV);
- Data de fabricação;
- Lote de fabricação;
- Seta no sentido de rotação para desenrolar.

5.8 Inspeção e Ensaios

5.8.1- Generalidades

5.8.1.1- As despesas relativas ao material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do fabricante e/ou fornecedor.

5.8.1.2- A CPFL deverá ser informada com antecedência de 7 dias úteis, no mínimo, das datas em que o material estiver pronto para inspeção e ensaios. À CPFL se reserva o direito de designar um inspetor para acompanhar os ensaios.

5.8.1.3- Os instrumentos de medição usados deverão ser de precisão ASA, classe de exatidão 0,5 ou inferior, e estarem aferidos por órgão oficial ou outros devidamente credenciados, e os certificados de aferição estar à disposição do inspetor.

5.8.1.4- De comum acordo com a CPFL, o fornecedor poderá substituir a execução de qualquer ensaio de tipo pelo fornecimento do relatório do mesmo ensaio.

5.8.1.5- À CPFL se reserva o direito de efetuar os ensaios de tipo para verificar a conformidade do material com os relatórios de ensaio exigidos neste documento.

5.8.1.6- O fornecedor deverá dispor de pessoal e aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação, deverá haver aprovação prévia da CPFL).

5.8.1.7- À CPFL se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado, com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios, devendo o

fornecedor garantir ao inspetor da CPFL livre acesso aos laboratórios e locais de fabricação e de acondicionamento.

5.8.1.8- O fornecedor deverá assegurar ao inspetor da CPFL o direito de se familiarizar, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar nova inspeção e exigir a repetição de qualquer ensaio.

5.8.1.9- Todas as normas técnicas, especificações e desenhos citados como referência deverão estar à disposição do inspetor da CPFL, no local da inspeção.

5.8.1.10- A eventual dispensa dos ensaios referentes aos materiais, somente será válida se fornecida por escrito pela CPFL.

5.8.1.11- A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

a) não exime o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos deste documento;

b) não invalida qualquer reclamação posterior da CPFL a respeito da qualidade e/ou fabricação.

Nota: Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote poderá ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências deste documento, o lote poderá ser rejeitado e sua reposição será por conta do fornecedor.

5.8.1.12- No caso de haver alteração no material, o fabricante deverá comunicar com antecedência o fato a CPFL, submetendo-a à aprovação desta empresa através da realização de novos ensaios de tipo.

5.8.1.13- À CPFL se reserva o direito de solicitar novos ensaios para a revalidação de fornecedor e/ou fabricante em seu cadastro de fornecedores, podendo haver o descadastramento caso não sejam atendidas as premissas deste documento.

5.8.2- Ensaios de Tipo

5.8.2.1- Antes de qualquer fornecimento, o material deverá ser aprovado, devendo ser apresentado relatórios dos ensaios de tipo dispostos na NBR-7286 (para isolação EPR) ou na NBR-7287 (para isolação XLPE), conforme o cabo.

5.8.2.2- Deverão ser realizados em laboratório pertencente à Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE) (www.inmetro.gov.br/laboratorios/labRBLE.asp) ou aceito em comum acordo com a CPFL.

5.8.3- Ensaios de Rotina

Antes de qualquer fornecimento, o material deverá ser aprovado, devendo ser apresentados relatórios dos ensaios de rotina dispostos na NBR-7286 (para isolação EPR) ou na NBR-7287 (para isolação XLPE), conforme o cabo.

5.8.4- Ensaios de Recebimento

5.8.4.1- Quando se tratar de aquisição pela CPFL, os subitens a seguir, do item 11.4, deverão ser observados.

5.8.4.2- Os ensaios de recebimento deverão ser realizados nas instalações do fornecedor, com a presença do inspetor da CPFL.

5.8.4.3- Os ensaios de recebimento são os constantes na NBR-7286 (para isolação EPR) ou na NBR-7287 (para isolação XLPE), conforme o cabo, incluindo as seguintes:

- Inspeção geral.
- Verificação de dimensões.

5.8.5- Execuções dos Ensaios

5.8.5.1- Os ensaios estabelecidos nos itens 11.2, 11.3 e 11.4, deverão ser realizados de acordo com as normas correlacionadas.

5.8.5.2- A inspeção geral consistirá na verificação do atendimento aos itens referentes ao acondicionamento e aos materiais construtivos dos cabos.

5.8.5.3- A verificação dimensional consistirá na verificação do atendimento às características dimensionais e mecânicas dos cabos.

5.8.6- Relatórios dos Ensaios

5.8.6.1- O fabricante deverá expedir, dentro do prazo de 7 (sete) dias, relatórios dos ensaios realizados. O fabricante deverá iniciar a fabricação dos cabos somente após a aprovação, pela empresa, dos relatórios de ensaios de tipo.

5.8.6.2- Os relatórios de ensaios de tipo e de rotina a serem preparados pelo fornecedor, deverão ser redigidos em português ou inglês, e deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- número da ordem/pedido de compra (no caso de aquisição por parte da CPFL);
- identificação dos cabos ensaiados;
- descrição sucinta dos ensaios;
- indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;
- memórias de cálculo, com resultados obtidos nos ensaios e eventuais observações;
- tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas (no caso de aquisição por parte da CPFL);
- datas de início e término dos ensaios e de emissão do relatório;
- nome do laboratório onde os ensaios foram executados;
- nomes legíveis e assinaturas do inspetor da CPFL e do responsável pelos ensaios;
- declaração de que o material inspecionado atende, ou não, às especificações deste documento.

5.8.6.3- Quando se tratar de aquisição pela CPFL, os relatórios de ensaios de recebimento, a serem preparados pelo fornecedor, deverão ser redigidos em português e deverão conter, no mínimo, as seguintes informações:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- número da ordem/pedido de compra;
- identificação dos cabos ensaiados;
- descrição sucinta dos ensaios;
- indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos de medição;
- memórias de cálculo, com os resultados obtidos nos ensaios e eventuais observações;
- tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas;
- datas de início e término dos ensaios e de emissão do relatório;
- nomes legíveis e assinaturas do inspetor da CPFL e do responsável pelos ensaios.
- declaração de que o material inspecionado atende, ou não, às especificações deste documento.

5.8.6.4- Após a inspeção, e caso liberados os materiais, o fabricante deverá enviar uma via destes relatórios com os mesmos.

5.9 Aceitação

5.9.1- Aceitação do Protótipo

O protótipo do cabo será aceito se apresentar resultados satisfatórios em todos os ensaios de tipo e de rotina.

5.9.2- Aceitação do Recebimento

O cabo deverá ser aceito se apresentar resultados satisfatórios em todos os ensaios de recebimento aplicáveis ao material.

5.10 Garantia

O cabo deve ser garantido pelo prazo de 12 meses após a data de entrega.

6. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

6.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Rogério Macedo Moreira

6.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.1	28/11/2003	<p>Item 1- Unificação do documento com as concessionária CPFL-Santa Cruz, CPFL-Jaguari, CPFL-Mococa, CPFL-Leste Paulista, CPFL-Sul Paulista e RGE.</p> <p>Item 2 (MEIO AMBIENTE)- Inclusão deste item.</p> <p>Item 3 (NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES)- Inclusão deste item.</p> <p>Renumeração dos demais itens.</p> <p>Item 4 (antigo item 2)- Inclusão de tabelas com características técnicas e com códigos. Inclusão de cabos 35mm²/15kV (cobre e alumínio), 70mm²/15kV (cobre e alumínio), 400mm²/15kV (cobre), 500mm²/15kV (cobre), 50mm²/24,2kV (cobre e alumínio) e 120mm²/34,5kV (cobre). Inclusão de UnCs.</p> <p>Item 8 (ACABAMENTO)- Inclusão deste item.</p>



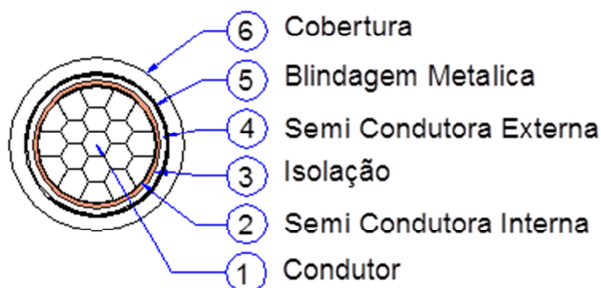
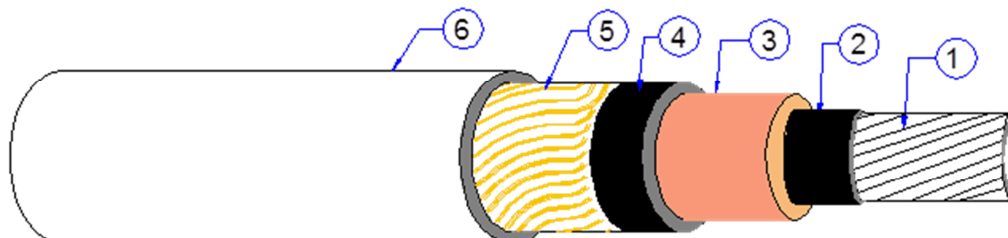
Público

Tipo de Documento: Padrão Técnico
Área de Aplicação: Distribuição
Título do Documento: Cabo Unipolar Isolado para Tensão Primária

		Item 9 (antigo item 7) - Remodelagem deste item, com inclusão de mais detalhes. Item 10 (FORNECIMENTO E ACONDICIONAMENTO) - Inclusão deste item. Item 11 (antigo item 6) - Remodelagem deste item, com inclusão de mais detalhes.
1.2	28/12/2012	Incluído no item 8 letra "h" a informação da gravação sequencial métrica (metro a metro) – Proposta Usina de Ideias.
1.3	05/06/2013	Formatação do documento conforme GED 0.

7. ANEXOS

ANEXO A - Desenho e códigos



Codificação dos Cabos

Classe de tensão (kV)	Condutor				Seção equivalente da blindagem metálica (mm ²)	Código	UnC	Código Turn-Key	UnC Turn-Key
	Seção circular compactada (mm ²)	Material	Número mínimo de fios	Diâmetro máximo (mm)					
15	25	Cu	6	6,5	9,4	50-000-000-955	70955	---	---
	35	Cu	6	7,9	9,4	50-000-031-011	81011	---	---
	35	Al	6	7,5	9,4	50-000-032-061	92061	---	---
	70	Cu	12	11,0	18,7	50-000-030-363	81012	---	---
	70	Al	12	10,2	18,7	50-000-030-360	90360	---	---
	400	Cu	53	24,6	26,8	---	---	10-000-032-967	77967
24,2	500	Cu	53	25,9	27,0	50-000-011-736	71736	10-000-032-998	77999
	50	Cu	6	9,1	14,7	50-000-030-345	81014	---	---
34,5	50	Al	6	8,6	14,7	50-000-030-392	90392	---	---
	120	Cu	18	12,9	9,9	50-000-032-076	92076	---	---

Nota: Códigos Turn-Key e UnCs Turn-Key aplicam-se em obras desta modalidade.