

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

SUMÁRIO

CONTEÚDO		PG.
1.	OBJETIVO	02
2.	ÂMBITO	02
3.	CONCEITOS	02
4.	NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS	02
5.	INSTRUÇÕES GERAIS	04
	5.1. Condições de Operação	04
	5.2. Características Construtivas	04
	5.3. Características Elétricas	06
	5.4. Acabamento	06
	5.5. Identificação	06
6.	PROCEDIMENTOS	07
	6.1. Ensaio, Inspeção e Aprovação	07
	6.2. Relação de Ensaios	07
	6.3. Aceitação	08
	6.4. Garantia	09
7.	ALTERAÇÕES	09
8.	ANEXOS	10
	8.1. Tabela 1: Características do Sistema Elétrico da DMED	10

Elaboração: Anderson Muniz Data: 09/07/2013	Aprovação: Ronaldo F. Muniz Data:
--	--------------------------------------

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

1. OBJETIVO

Especificação técnica para padronizar dimensões e estabelecer condições gerais e específicas para cabos de alumínio coberto, as quantidades e formas de acondicionamento serão de acordo com o pedido da DMED Distribuição S/A.

2. AMBITO

Aplica-se a Diretoria Técnica, Gerência de Distribuição, Gerência de Laboratório e a fornecedores interessados na venda do material a serem instalados nas Redes Aéreas de Distribuição Protegidas de tensão nominal de 13,8 kV da DMED.

3. CONCEITOS

3.1. Siglas:

- DMED: DME Distribuição S/A.

3.2. Terminologia:

Conforme as terminologias das normas e legislação do item 4 desta especificação.

4. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- 4.1. ABNT - NBR 11873 - Cabos aéreos cobertos com XLPE para uso em regiões arborizadas com tensões de 15kv e 34,5 kV especificação.
- 4.2. ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Especificação.
- 4.3. ABNT NBR 5456 – Eletricidade geral – Terminologia.
- 4.4. ABNT NBR 5118 - Condutores Elétricos de Alumínio. Fios de Alumínio nus de seção circular para fins elétricos: Especificação.
- 4.5. ABNT NBR 5471 - Condutores Elétricos: Terminologia.
- 4.6. NBRNM-IEC 60811-1-2 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos – Parte 1: Métodos para aplicação geral - Capítulo 2: Métodos de envelhecimento térmico
- 4.7. NBRNM-IEC60811-1-1 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos.
- 4.8. ABNT - NBR 6239- fios e cabos elétricos - deformação a quente - método de ensaio.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

- 4.9.** ABNT NBR 6251 - Cabos de Potência com isolação sólida extrudada para tensões de 1 a 35kV - Construção: Padronização.
- 4.10.** NBR NM-280 - Condutores de Alumínio para Cabos Isolados: Características dimensionais, elétricas e mecânicas.
- 4.11.** ABNT NBR 6813 - Fios e cabos elétricos. Ensaio de resistência de isolamento.
- 4.12.** ABNT NBR 6814 - Fios e Cabos Elétricos. Ensaio de resistência elétrica.
- 4.13.** ABNT NBR 6815 - Fios e cabos elétricos. Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos.
- 4.14.** ABNT NBR 6881 - Fios e cabos elétricos de potência ou controle. Ensaio de tensão elétrica.
- 4.15.** NBRNM-IEC60811-1-3 - Métodos de ensaios comuns para os materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos
- 4.16.** NBRNM-IEC 60811-4-1 - Métodos de ensaios comuns para materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos
- 4.17.** ABNT NBR 7270 - Cabos de Alumínio com alma de aço: Especificação.
- 4.18.** ABNT NBR 7271 - Condutores de Alumínio para instalações aéreas com ou sem cobertura:
- 4.19.** ABNT - NBR 7272 - Condutor Elétrico de Alumínio - Ruptura e Característica Dimensional.
- 4.20.** ABNT NBR 10298 - Cabos de alumínio – liga para linhas aéreas.
- 4.21.** ABNT NBR 11137 - Carretéis de Madeira para o acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e Estruturas.
- 4.22.** ABNT - NBR 9512 - Fios e Cabos Elétricos - Intemperismo Artificial Sob Condensação de Água,
- 4.23.** ABNT - NBR 10296 - Material isolante elétrico - avaliação de sua resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais - método de ensaio.

Nota: Sendo contempladas todas as normas citadas nas relacionadas acima e sempre com a ultima versão de todas.

Em caso de duvidas ou omissão prevalecem:

- Esta especificação;
- Normas do DMED;
- As normas citadas no item 4;
- As normas propostas pelo fabricante e aprovadas pelo DMED.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

5. INSTRUÇÕES GERAIS

5.1. Condições de Operação

- 5.1.1.** Devem ser adequada para operar a altitude de até 1500 metros, em clima tropical com temperatura ambiente de -10°C até 40° C, com média diária não superior a 30°C, umidade relativa do ar de 100%, precipitação pluviométrica média anual de 1700 a 3000 milímetros, sendo que ficarão expostos ao sol, à chuva e à poeira, instalados em redes de distribuição urbana e rural.
- 5.1.2.** O material aqui especificado é aplicado a sistemas elétricos de frequência nominal 60 Hz, com as características dadas na Tabela 1 do Anexo.

5.2. Características construtivas

5.2.1. Dimensional e Características Físicas

Conforme NBR 11873.

5.2.2. Material do Condutor

O condutor deve ser de seção circular redonda normal ou compactada, constituído por fios encordoados de alumínio, conforme NBR 5118.

A superfície dos condutores não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas aspereza, estrias ou inclusões.

São permitidas emendas nos fios de alumínio ou cobre feitas durante o encordoamento, desde que fiquem separadas em mais de 15m de qualquer outra emenda, em qualquer coroa.

As emendas devem ser feitas por pressão a frio ou solda elétrica de topo. Não são estabelecidos requisitos especiais mecânicos nos fios com emendas, porém, as mesmas devem atender às NBR's 5111, 5118, 6524 e 7271.

Nos fios com emendas feitas por solda elétrica de topo, deve ser efetuado tratamento térmico de recozimento até uma distância mínima de 200 mm de cada lado da emenda.

O condutor deve ser totalmente bloqueado contra a penetração da água, de modo a evitar a corrosão química ou eletroquímica do alumínio.

O número total de fios formadores do condutor encordoadado deve atender o contido na NBR 11873.

O diâmetro externo final do condutor encordoadado deve estar contido nos limites indicados na NBR 11873.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

A relação de encordoamento para a coroa externa e para a coroa interna (se existir) deve estar compreendida entre 10 e 16 vezes o diâmetro externo da respectiva coroa. Os sentidos de encordoamento das coroas sucessivas devem ser alternados e a coroa externa sempre com sentido à direita (sentido horário). A relação de encordoamento da coroa externa deve ser menor ou igual ao da coroa interna (se esta existir).

5.2.3. Material da Cobertura

A cobertura deve ser constituída por uma ou mais camadas de composto extrudado de material polimérico termofixo (XLPE). A espessura deve garantir o nível de suportabilidade dielétrica do cabo, e a superfície externa da cobertura deve prover o cabo de resistência a intempéries, trilhamento elétrico, radiação ultravioleta e abrasão mecânica.

A cobertura deve ser contínua e uniforme ao longo de todo o seu comprimento.

O bloqueio deve ter cor para realçá-lo do condutor e deve ser de classe térmica superior às condições de serviço do cabo. Não são aceitos compostos pegajosos de difícil remoção da superfície do condutor.

A camada da cobertura e a camada semicondutora (se houver) deverão ser aplicadas simultaneamente e de modo a preservar o bloqueio contra a penetração da água.

Para os cabos a blindagem semicondutora do condutor é opcional, podendo ficar a critério de cada fornecedor incluí-la ou não na construção de seu respectivo cabo.

No caso de haver blindagem semicondutora, a cobertura deve ser aderente à mesma, de modo a não permitir a existência de vazios entre ambas ao longo de todo o seu comprimento. O mesmo requisito aplica-se entre as camadas de cobertura.

A espessura nominal da cobertura isolante, declarada pelo fornecedor em sua proposta, deve conforme NBR 11873.

A espessura média da cobertura isolante, em qualquer seção transversal, não deve ser inferior ao valor nominal declarado pelo fornecedor.

A espessura mínima da cobertura isolante, em um ponto qualquer de uma seção transversal, não pode diferir do valor nominal declarado pelo fabricante em mais do que 0,1mm + 10% do valor nominal.

No caso de cobertura isolante em camada dupla, a camada externa resistente a intempéries, trilhamento elétrico, radiação ultravioleta e abrasão mecânica deve ter espessura mínima igual à metade da espessura nominal da cobertura total.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

5.3. Características Elétricas

Conforme requisitos elétricos especificados NBR 11873

5.4. Acabamento

Dos fios de alumínio componentes do condutor devem apresentar superfície lisa, isenta de farpas, escamas, fissuras, mossas e outras imperfeições, possuir diâmetro uniforme e seção reta circular.

Da isolação a camada de material isolante aplicada sobre o condutor deve ser contínua, uniforme e homogênea ao longo de todo o comprimento do condutor, ser de fácil remoção e não aderente ao condutor.

Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante o manuseio, transporte e armazenagem. O acondicionamento dos cabos deve ser em carretel de madeira e ter resistência adequada quando exposto às intempéries e isento de defeitos que possam danificar o produto.

As extremidades dos cabos devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação, resistentes ao intemperismo, a fim de evitar a penetração de umidade durante o manuseio, transporte e armazenagem.

5.5. Identificação:

5.5.1. A superfície externa da cobertura do cabo deve ser marcada a intervalos regulares de até 500 mm, com caracteres permanentes que não favoreçam o trilhamento elétrico na cobertura, de dimensões e legibilidade adequadas, contendo no mínimo as seguintes informações:

- Nome ou marca do fabricante;
- Material e seção nominal em mm² do condutor;
- Classe de tensão em kV;
- “Cabo não isolado - Não tocar”;
- Material da cobertura;
- Ano de fabricação;
- “Bloqueado”;
- NBR 11873.
- Metragem ao longo do cabo em metros.

5.5.2. Nas bobinas devem ser marcados nas duas faces laterais, diretamente por meio de plaqueta, com caracteres legíveis e permanentes, com as seguintes indicações mínimas:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

- Dados do fabricante;
- Nome DMED;
- Número e item da Ordem de Compra;
- Seção nominal do condutor em milímetros quadrados;
- Material do condutor (alumínio), e material da cobertura;
- Classe de tensão em kV;
- NBR 11873;
- Comprimento do lance, em metros;
- Massa líquida, em quilogramas;
- Massa bruta, em quilogramas;
- Nas Bobinas seta indicativa e a frase “DESENROLE NESTE SENTIDO”.

Obs.: as bobinas devem ser novas e originais do fabricante não serão aceitas bobinas danificadas,

6. PROCEDIMENTOS

6.1. Ensaios, Inspeção e Aprovação

- 6.1.1. Os ensaios de inspeção, aceitação de lotes, de aprovação de modelo ou de protótipo, serão efetuados com base nas normas específicas da ABNT.
- 6.1.2. Ensaios de recebimento e tipo quando exigido pela DMED devem ser executados no laboratório do fabricante ou laboratório externo devidamente acreditado:
- 6.1.3. Quando não existir norma aplicável, estes ensaios serão definidos conforme as Especificações Técnicas fornecidas para compra.
- 6.1.4. A DMED a seu critério, efetuará a inspeção dos cabos nos laboratórios do fornecedor ou em seus laboratórios próprios, reservando-se o direito de inspecionar e ensaiar os cabos abrangidos por esta especificação quer no período de fabricação, ou a qualquer momento que julgar necessário.
- 6.1.5. Para realização de inspeção será de acordo a norma da DMED 07-05-02 Inspeção de materiais e equipamentos e ao final emitido o CIM – Certificado de Inspeção de Materiais.
- 6.1.6. Serão aceitos para inspeção somente lotes completos, em quantidades previstas no respectivo item do pedido, prontos para embarque, e que atendam todas as condições especificadas e contratuais.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

6.1.7. Se a DMED optar pela não inspeção será emitida uma comunicação liberando a inspeção e a aprovação fica sujeita aprovação nos ensaios fornecidos pelo fabricante do lote em questão.

6.2. Relação de ensaios

Os ensaios relacionados neste item não invalidam a realização, por parte do Fornecedor, daqueles que julgar necessários ao controle de qualidade de seu produto.

A DMED realizará inspeção dos cabos com os ensaios de recebimento;

Ensaio de tipo serão realizados somente quando constar do pedido da DMED.

6.2.1. Ensaio de Recebimento realizados conforme NBR 11873:

- Dimensional;
- Temperatura de fusão e de oxidação do material da cobertura;
- Resistência elétrica no condutor;
- Tensão elétrica aplicada no condutor;
- Tensão elétrica aplicada na superfície da cobertura;
- Resistência ao trilhamento elétrico;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente.

6.2.2. Ensaio de tipo realizados conforme NBR 11873:

- Mecânicos antes e depois de envelhecimento artificial em câmara de UV;
- Verificação dos requisitos físicos do material ou materiais da cobertura e da blindagem semicondutora;
- Tração a ruptura;
- Permissividade relativa;
- Resistência à abrasão;
- Resistência a penetração longitudinal de água;
- Verificação da compatibilidade do material de bloqueio com conexões elétricas;
- Verificação da aderência da cobertura.

6.2.3. Amostragem definida de acordo com NBR 11873.

6.2.4. Deverá ser fornecido relatório dos ensaios realizados, contendo todos os resultados e modo de execução de cada ensaio.

6.3. Aceitação

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO		Código:	ET 07-02-05
		Versão	03

A aceitação dos cabos pela DMED, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade em fornecer as peças em plena concordância com o pedido e com esta especificação, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a DMED venha a fazer baseada na exigência de materiais inadequados ou defeituosos.

Por outro lado, a rejeição de peças em virtude de falhas constatadas através da Inspeção, durante os ensaios ou em virtude da discordância com pedido ou com esta especificação, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer as peças na data de entrega prometida. Se, na opinião da DMED, a rejeição tornar impraticável a entrega na data prometida ou se tudo indicar que o Fornecedor será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a DMED reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir as peças em outra fonte, sendo o Fornecedor considerado infrator do pedido, estando sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

6.4. Garantia

6.4.1. Os cabos deverão ser garantidos pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de funcionamento que venham a ocorrer no período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data da entrega.

6.4.2. A inspeção não exime o fornecedor dos prazos de garantia.

6.4.3. No decurso do prazo de garantia o fornecedor se compromete a repor todo o material se constatado defeito de fabricação, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, de mão-de-obra ou de transporte.

6.4.4. Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto ou de produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor deverá substituí-las a qualquer tempo, independentemente da ocorrência de defeito em cada uma delas e independentemente dos prazos de garantia.

7. ALTERAÇÕES

Alterado razão social de DME-PC Departamento Municipal de Eletricidade de Poços de Caldas MG para DME Distribuição S/A.

Inserido campo observação no item 5.5.2.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
CABOS DE ALUMINIO COBERTO	Código:	ET 07-02-05	
	Versão	03	

8. ANEXOS

8.1. Tabela 1: Características do Sistema Elétrico da DMED

Tensão Nominal do Sistema	13,8 kV
Condição do Neutro	Multiterrado
Tensão máxima admissível Fase-Terra em caso de falta.	13,8 kV
Tempo máximo de duração de falta	15 segundos
Nível de isolamento dos isoladores (NBI)	110 kV
Tensão Secundária	220/127 (trifásico) 230/115 V (monofásico)
Potencia máxima de curto- circuito do Sistema	250 MVA