	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 1 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

1 FINALIDADE

Esta Norma especifica e padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para cabos de potência isolado 0,6/ 1kV utilizados nas Redes de Distribuição da Companhia Energética do Maranhão-CEMAR e Centrais Elétricas do Pará- CELPA.

Esta Norma especifica e padroniza as dimensões e as características mínimas exigíveis para cabos de potência isolado 0,6/1 kV das Redes de Distribuição e Transmissão da CEMAR - Companhia Energética do Maranhão e pela CELPA - Centrais Elétricas do Pará S/A, empresas do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Padrões, Gerência Corporativa de Engenharia, Gerência de Serviço de Rede, Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema Elétrico, Gerência de Manutenção e Expansão RD (CEMAR), Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT (CELPA), Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico (CELPA), Gerência de Corporativa de Suprimentos e Logística no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção de Redes de Distribuição cujas instalações elétricas serão alimentadas em média tensão, nas classes de tensão 15 ou 36,2 kV, na área de concessão no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

3 RESPONSABILIDADES


3.1 Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de cabos de potência isolado 0,6/ 1kV. Coordenar o processo de revisão desta especificação.

Homologar tecnicamente apenas fabricantes de cabos de potência isolado 0,6/ 1kV, que seus processos de fabricação estejam de acordo com os padrões, critérios e especificações estabelecidas e definidas nesta norma e nas normas técnicas dos órgãos competentes.

3.2 Gerência Corporativa de Engenharia

Realizar estudos de engenharia para expansão e melhoria dos sistemas de distribuição de energia elétrica nas tensões de 15, 36,2, 72,5 e 145 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 2 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

3.3 Gerência de Serviço de Rede

Realizar os serviços de rede de acordo com as regras e recomendações definidas neste instrumento normativo. Participar do processo de revisão desta norma.

3.4 Gerência de Manutenção e Expansão RD (CEMAR)

Realizar as atividades relacionadas à expansão nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

3.5 Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT (CELPA)

Realizar as atividades relacionadas à expansão nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

3.6 Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico (CELPA)

Realizar as atividades relacionadas à manutenção nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

3.7 Gerência de Corporativa de Suprimentos e Logística

Solicitar em sua rotina de aquisição de material conforme especificado nesta Norma;

3.8 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.


4 DEFINIÇÕES

4.1 Unidade de Expedição

Comprimento contínuo de material contido em uma embalagem de expedição, ou seja, um rolo para materiais condicionados em rolos ou uma bobina para materiais acondicionados em carretéis.

4.2 Comprimento Efetivo

Comprimento efetivamente medido em uma unidade ou lote de expedição por meio de equipamento adequado, que garanta a incerteza máxima especificada.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 3 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

4.3 Comprimento Nominal

Comprimento padrão de fabricação e/ou comprimento que conste na ordem de compra.


4.4 Lance Irregular (quanto ao comprimento)

Lance com comprimento diferente, em mais de 3%, do comprimento nominal, com no mínimo 50% do referido comprimento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 4 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

5 REFERÊNCIAS


- 5.1 NBR 5111 – Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos;
- 5.2 NBR 5118 – Fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos;
- 5.3 NBR 5368– Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos – Especificação;
- 5.4 NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- 5.5 NBR 5456 – Eletricidade geral - Terminologia;
- 5.6 NBR 5471 – Condutores elétricos;
- 5.7 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;
- 5.8 NBR 6251 – Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos construtivos;
- 5.9 NBR 6813– Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento;
- 5.10 NBR 6814– Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica;
- 5.11 NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados;
- 5.12 NBR 6881:2010 – Fios e cabos elétricos de potência, controle e instrumentação — Ensaio de tensão elétrica;
- 5.13 NM-IEC 60811-4-1 – Métodos de ensaios comuns para materiais de isolamento e de cobertura de cabos elétricos. Parte 4: Métodos específicos para os compostos de polietileno e polipropileno - Capítulo 1: Resistência à fissuração por ação de tensões ambientais - Ensaio de enrolamento após envelhecimento térmico no ar - Medição do índice de fluidez - Determinação do teor de negro-de-fumo e/ou de carga mineral em polietileno;
- 5.14 NBR 7312– Rolos de fios e cabos elétricos - Características dimensionais;
- 5.15 NBR 9511– Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 5 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

5.16 NBR 9512– Fios e cabos elétricos - Intemperismo artificial sob condensação de água, temperatura e radiação ultravioleta-b proveniente de lâmpadas fluorescentes;

5.17 NBR NM 244– Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;

5.18 NBR 11137– Carretéis de madeira para o acondicionamento de fios e cabos elétricos – Dimensões e estruturas.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 6 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

6 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A tensão de isolamento (V_0/V) deve ser 0,6/1,0kV.

A isolação dos cabos deve ser na cor preta.

A temperatura no condutor, em regime permanente, não deve ultrapassar 90°C.

A temperatura no condutor, em regime de sobrecarga, não deve ultrapassar 130°C. A operação neste regime não deve superar 100 h durante 12 meses consecutivos, nem 500 h durante a vida do cabo.

A temperatura no condutor, em regime de curto-circuito, não deve ultrapassar 250°C. A duração neste regime não deve ser superior a 5 s.

6.1 Material

Os fios componentes do condutor encordado, antes de serem submetidos às fases posteriores de fabricação devem atender aos requisitos da NBR 5111.

O condutor deve ser de cobre eletrolítico, têmpera mole, classe 2, e seção circular não compactada.

Isolação em composto termofixo XLPE/EPR, na cor preta com no mínimo 2% de negro de fumo.

6.2 Desenho do Material

Conforme DESENHO I – CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS.

6.3 Códigos Padronizados

Conforme DESENHO I – CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS.

6.4 Características Principais

6.4.1 Tensão de Isolamento

Os cabos de potência previstos nesta Norma se caracterizam pela tensão de isolamento U_0/U : 0,6/1 kV. As tensões U_0 e U se encontram definidas na NBR 6251.

6.4.2 Condições de Operação

As condições de operação em regime permanente, em regime de sobrecarga ou regime de curto-circuito devem estar de acordo com a NBR 6251.



	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	7 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

Tabela 1 – Características principais dos cabos isolados

Item	Código	Condutor			Isolação			Peso (kg/km)	Resistência elétrica máxima a 20°C (Ω/km)
		Seção Nominal (mm ²)	Diâmetro Nominal do Condutor (mm)	Nº fios	Espessura (mm)	Tipo	Cor		
1	122230007	10	4,08	7	1,00	PVC	Preta	120	1,830
2	122230119	10	4,08	7	0,70	XLPE		120	1,830
3	122230097	16	5,10	7	0,70	XLPE		180	1,150
4	122230081	25	6,18	7	0,90	XLPE		265	0,727
5	122230083	35	7,50	7	0,90	XLPE		360	0,524
6	122230084	50	9,00	19	1,40	EPR/PVC		490	0,387
7	122230118	50	9,00	19	1,00	XLPE		490	0,387
8	122230086	70	10,35	19	1,60	EPR		685	0,268
9	122230133	70	10,35	19	1,10	XLPE		685	0,268
10	122230071	95	12,36	19	1,60	EPR/PVC		930	0,193
11	122230117	95	12,36	19	1,10	XLPE		930	0,193
12	122230079	120	14,50	37	1,60	EPR/PVC		1.190	0,153
13	122230099	120	14,50	37	1,20	XLPE		1.190	0,153
14	122230017	185	17,75	37	1,60	XLPE		1.818	0,076
15	122230080	240	20,00	37	2,20	EPR/PVC		2.330	0,076

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 8 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

6.5 Identificação

6.5.1 Marcação do Cabo

Na superfície externa da isolação deve ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo os seguintes dizeres:


- a. Nome e/ou marca do fabricante;
- b. Seção do condutor;
- c. “Cu – XLPE”
- d. “0,6/1,0 kV”; e
- e. Ano de fabricação

6.5.2 Identificação

Externamente, os carretéis devem ser marcados, nas duas faces laterais, diretamente sobre o disco e/ou por meio de plaqueta, com caracteres legíveis e permanentes, com as seguintes indicações:

- a. Dados do Fabricante;
- b. Indústria brasileira;
- c. Tensão de isolamento (U_o/U), em quilovolts;
- d. Número de condutores e seção nominal, em milímetros quadrados;
- e. Material do condutor (Cu), da isolação interna (XLPE);
- f. Comprimento, em metros;
- g. Massa bruta, em quilogramas;
- h. Número da ordem de compra;
- i. Número de série do carretel;
- j. Seta no sentido de rotação para desenrolar;
- k. Número da norma da ABNT.

Os rolos devem conter uma etiqueta com as indicações acima com exceção das referentes às alíneas j e k e, no caso da alínea g, o valor a ser indicado é o de massa líquida mínima.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 9 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

6.6 Embalagem

- a. Os cabos devem ser acondicionados de maneira a ficarem protegidos durante manuseio, transporte e armazenagem. O acondicionamento deve ser em rolo ou carretel, que deve ter resistência adequada e ser isento de defeitos que possam danificar o produto;
- b. Para cada unidade de expedição (rolo ou bobina), a incerteza máxima exigida na medição do comprimento efetivo é de $\pm 1\%$;
- c. 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;
- d. Para produtos acondicionados em carretéis, admite-se, quando não especificado diferentemente pelo comprador, que o comprimento efetivo em cada unidade de expedição seja diferente do comprimento nominal em no máximo $\pm 1\%$. Para efeitos comerciais, o Fabricante deve declarar o comprimento efetivo;
- e. Os carretéis devem possuir dimensões conforme NBR 11137, e os rolos, dimensões e acondicionamento conforme NBR 7312;
- f. As extremidades dos cabos acondicionados em carretéis devem ser convenientemente seladas com capuzes de vedação ou com fita auto-aglomerante, resistente às intempéries, a fim de evitar a penetração de umidade durante manuseio, transporte e armazenamento;
- g. O acondicionamento pode ser feito em rolos de 200 m de comprimento ou em carretéis de madeira com 1.000 m, indicando-se expressamente a forma de entrega e no pedido de compra correspondente.

6.7 Garantia

O fornecedor deve dar garantia de 24 meses a partir da data de fabricação ou de 18 meses após a data de início de utilização, prevalecendo o que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 10 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

6.8 Ensaios

6.8.1 Generalidades

Todos os ensaios de recebimento devem, obrigatoriamente, ser realizados nas instalações do fabricante na presença do inspetor da CONCESSIONÁRIA ou de pessoa por ela autorizada.

6.8.2 Ensaios

a. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser feitos sobre todas as unidades de expedição (rolos ou carretéis), com a finalidade de demonstrar a integridade do cabo. Os ensaios solicitados por esta Norma são:


- Ensaio de centelhamento;
- Ensaio de resistência elétrica;
- Ensaio de tensão elétrica;
- Ensaio de resistência de isolamento à temperatura ambiente.
- Verificação da construção do cabo;
- Ensaios de tração nas isolações, antes e após o envelhecimento;
- Ensaio de alongamento a quente, conforme NBR 6251;
- Ensaio de resistência de isolamento à temperatura máxima de operação.

A amostra deve ser constituída por um comprimento suficiente de cabo, retirados das extremidades de unidades quaisquer de expedição, após ter sido eliminada qualquer porção do cabo que tenha sofrido danos. O ensaio de resistência de isolamento à temperatura ambiente pode ser feito na unidade de expedição.

b. Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo devem ser exigidos a critério exclusivo da CEMAR e da CELPA. Estes ensaios devem ser realizados, de modo geral, uma única vez, para cada projeto de cabo. Não precisam ser repetidos a menos que haja modificação do projeto do cabo que possam alterar o seu desempenho.

- Verificação da construção do cabo;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 11 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

- Resistência elétrica;
- Tensão elétrica;
- Resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Resistência de isolamento a temperatura máxima de operação;
- Tensão elétrica de longa duração;
- Ensaio físico nos componentes do cabo.

6.8.3 Descrição dos Ensaio

a. Inspeção Visual

Antes de qualquer ensaio deve ser realizada uma inspeção visual sobre todas as unidades de expedição para verificação das condições do produto. Devem ser rejeitadas, de forma individual, as unidades de expedição que não cumpram as referidas condições.

b. Verificação da Construção do Cabo

O cabo deve ser ensaiado conforme NBR NM IEC 60811-1-1.

c. Ensaio de Resistência Elétrica


A resistência elétrica dos condutores, referida a 20°C e a um comprimento de 1 km, não deve ser superior aos valores estabelecidos na NBR NM 280. O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 6814.

d. Ensaio de Tensão Elétrica

O cabo não deve apresentar perfuração, quando submetido à tensão elétrica alternada, de frequência 48 Hz a 62 Hz, de valor dado no anexo A, tabela A.1 da NBR 7285. O tempo de aplicação da tensão elétrica deve ser de 5 min. Os cabos devem ser ensaiados em água. O tempo de imersão, antes do ensaio, não deve ser inferior a 1 h e a tensão elétrica deve ser aplicada entre cada veia e a água. Em alternativa, o requisito de 6.3.2.1 da NBR 7285 pode ser verificado com tensão elétrica contínua de valor igual a três vezes o valor correspondente em c.a., pelo tempo de 5 min. O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 6881.

e. Ensaio de Resistência de Isolamento à Temperatura Ambiente

A resistência de isolamento do(s) condutor(es) isolado(s) referida a 20°C e a um comprimento de 1km, não deve ser inferior ao valor calculado com a seguinte fórmula:

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 12 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

$$R_i = k_i \log\left(\frac{D}{d}\right)$$

Onde:

R_i = resistência de isolamento em MΩkm

K_i = constante de isolamento igual a: 3.700 MΩkm para XLPE e 12.000 MΩkm para a isolação do neutro em PE;

D = diâmetro sobre a isolação, em mm;

d = diâmetro sob a isolação, em mm.

A medida da resistência de isolamento deve ser realizada com tensão elétrica contínua de valor entre 300 V a 500 V, aplicada por um período mínimo de 1 minuto e máximo de 5 minuto.

O ensaio deve ser realizado após o ensaio de tensão elétrica aplicada. O cabo deve ser ensaiado conforme a NBR 6813.

Quando este ensaio for realizado como ensaio de tipo, a medição da resistência de isolamento deve ser feita com o corpo-de-prova, constituído por veia de comprimento mínimo de 5 m, imerso em água, pelo menos 1 h antes do ensaio.

f. Ensaio de Resistência de Isolamento a Temperatura Máxima de Operação


A resistência de isolamento das veias à temperatura de (90 ± 2)°C, referida a um comprimento de 1 km, não deve ser inferior ao valor calculado com a equação dada no subitem, tomando-se a constante de isolamento k_i = 3,70 MΩ x km. O ensaio deve ser executado conforme NBR 6813.

g. Ensaio de Centelhamento

O ensaio de centelhamento deve ser realizado durante ou após a aplicação de cada camada de isolação. O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 10537.

h. Ensaio de Tensão Elétrica de Longa Duração

O cabo não deve apresentar perfuração, quando submetido à tensão elétrica alternada de valor 1,8 kV, na frequência 48 Hz a 62 Hz. A aplicação da tensão elétrica deve ser feita

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 13 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

continuamente, durante 4 h. O ensaio deve ser efetuado em um corpo-de-prova constituído por um comprimento mínimo de 5 m de cabo completo. O ensaio deve ser realizado com o corpo-de-prova imerso em água, por um tempo não inferior a 24 h antes do ensaio. A tensão elétrica deve ser aplicada entre cada veia e a água. O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 6881.

i. Ensaio Físicos nos Componentes do Cabo

Os ensaios físicos nos componentes são indicados na NBR 6251, com os respectivos métodos de ensaio e requisitos.

6.8.4 Inspeção

a. Ensaio de recebimento


Os ensaios de recebimento devem ser realizados conforme os critérios de amostragem aceitação e rejeição previstos na NBR 5426, segundo regime de inspeção geral, nível de inspeção II, plano de amostragem duplo normal e NQA 4%, conforme Anexo B, ou acompanhamento dos ensaios de rotina realizados pelo Fabricante.

No caso da CEMAR e da CELPA dispensar a presença de seu inspetor durante os ensaios, o Fornecedor deve apresentar, além dos relatórios destes ensaios, a garantia de autenticidade dos resultados. Esta garantia pode ser dada no próprio relatório ou através de um certificado.

6.8.5 Relatórios de Ensaio

O Fabricante deve fornecer, após execução dos ensaios, 5 (cinco) cópias dos relatórios, com as seguintes informações:

- f. Nome ou marca comercial do fabricante;
- g. Identificação do laboratório de ensaio;
- h. Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- i. Identificação completa do material ensaiado;
- j. Condutores utilizados nos ensaios;
- k. Relação e resultados dos ensaios executados;
- l. Número da ordem de compra;
- m. Data de início e término de cada ensaio;

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 14 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

n. Nomes legíveis e assinaturas do fabricante e do inspetor da CEMAR e da CELPA e data de emissão do relatório.


6.8.6 Amostragem para os Ensaios de Recebimento

Para a verificação visual, controle dimensional e para os ensaios mecânicos e químicos devem ser retiradas amostras conforme ANEXO II – PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL.

Os critérios de aceitação e rejeição também são os estabelecimentos no ANEXO II – PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL

6.9 Aplicação

O cabo de potência concêntrico 0,6/1 kV é utilizado para efetuar as ligações em unidades consumidoras.

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 15 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

7 ANEXOS

ANEXO I – CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS

CABO 7 FIOS




CABO 19 FIOS



CABO 37 FIOS




	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	16 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

ANEXO II – PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL

Tamanho do lote ⁽¹⁾	Amostra		Ac ⁽⁴⁾	Re ⁽⁵⁾
	Tam ⁽²⁾	Seq ⁽³⁾		
Até 25	3	-	0	1
26 a 90	8	1	0	2
	8	2	1	2
91 a 150	13	1	0	3
	13	2	3	4
151 a 280	20	1	1	4
	20	2	4	5
281 a 500	32	1	2	5
	32	2	6	7
501 a 1200	50	1	3	7
	50	2	8	9
12001 a 3200	80	1	5	9
	80	2	12	13
3201 a 10.000	125	1	7	11
	125	2	18	19


Notas:

1. Número de bobinas ou rolos;
2. Número de amostras;
3. Seqüência de amostras;
4. Ac= número de unidades defeituosas (ou falha) que ainda permite aceitar o lote;
5. Re= número de unidades defeituosas (ou falhas) que implica na rejeição do lote;
6. Inspeção Geral, Nível de Inspeção II, Amostragem Dupla Normal e NQA 4%.
- 7.


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	17 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

8 PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT

PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)							
CLIENTE:		CELPA ou CEMAR					
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV					
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:		ET.137.EQTL.Normas e Padrões – CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV Rev. 00					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS NBR 7287	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Verificação da construção do cabo	Verificação Visual	Conforme Itens 4.5 a 4.16	Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Resistência elétrica do condutor	NBR 7287	Conforme Item 7.2	Plano de Amostragem	1/amostra	Referente a 20°C a um comprimento de 1 km, conforme NBR NM 280	
3	Tensão elétrica na isolação	NBR 7287	Conforme Item 7.3	Plano de Amostragem	1/amostra	Cabo submetido à tensão elétrica dos valores da tabela 2, durante 5 minutos, não deve apresentar perfuração	
4	Tensão elétrica de screening na isolação	NBR 7287	Conforme Item 7.4	Plano de Amostragem	1/amostra	O ensaio deve ser realizado conforme NBR 6881	
5	Resistência de isolamento à temperatura ambiente	NBR 7287	Conforme Item 7.5	Plano de Amostragem	1/amostra	Os ensaios deve ser realizado conforme NBR 6813	
6	Descargas parciais	NBR 7287	Conforme Item 7.7	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme item 7.7.5 e NBR 7294	
7	Determinação do fator de perdas no dielétrico	NBR 7287	Conforme Item 7.9	Plano de Amostragem	1/amostra	Cabo submetido à tensão elétrica dos valores da tabela 6	
8	Tensão elétrica de longa duração	NBR 7287	Conforme Item 7.13	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 6881	
9	Aderência da blindagem semicondutora da isolação	NBR 7287	Conforme Item 7.16	Plano de Amostragem	1/amostra	Corpo de prova previsto em 5.7.8	


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 18 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)							
10	Ensaio físico nos componentes do cabo	NBR 7287	Conforme Item 7.17	Plano de Amostragem	1/amostra	Conforme NBR 6251	


	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em:	Página:
		05/03/2018	19 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

9 FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS


FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS				
CLIENTE:		CELPA ou CEMAR		
FORNECEDOR:				
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		
MODELO:				
PEDIDO DE COMPRA:				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:		ET.137.EQTL.Normas e Padrões – CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV Rev. 00		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	PÇ	CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV	
2	APLICAÇÃO		Utilizado como ramal de entrada de unidades consumidoras de energia elétrica em baixa tensão do tipo monofásico ou trifásico, em zona de corrosão atmosférica tipo muito alta.	
3	MATERIAL		<ul style="list-style-type: none"> - Condutores Fase Deve ser formado por fios de cobre nu eletrolítico, têmpera mole, seção circular compactada, encordoamento classe 2, conforme NBR NM 280. - Condutor Neutro Deve ser formado por fios de cobre nu eletrolítico, têmpera meio-dura ou dura, seção circular compactada, encordoamento classe 2. - Isolação A isolação dos condutores fase e neutro deve ser constituída por uma camada de composto extrudado de polietileno termofixo, XLPE 90°C, com espessura reforçada, na cor preta, contendo negro-de-fumo disperso, com teor mínimo de 2%. 	
4	DESENHO MATERIAL		Conforme DESENHO I – CABO DE MULTIPLEXADO - DUPLEX 0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS e DESENHO II – CABO DE MULTIPLEXADO - QUADRUPLEX 0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS	
5	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme DESENHO I – CABO DE MULTIPLEXADO - DUPLEX	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 20 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

			0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS e DESENHO II - CABO DE MULTIPLEXADO - QUADRUPLIX 0,6/1 KV - DETALHES CONSTRUTIVOS	
6	ACABAMENTO		<p>Os fios componentes dos condutores devem apresentar superfície lisa, isenta de fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias ou inclusões que comprometam o desempenho dos condutores.</p> <p>Os condutores devem ser lisos, cilíndricos, isentos de emendas e não devem apresentar falhas de encordoamento.</p> <p>A isolamento dos condutores deve ser contínua, uniforme e homogênea ao longo de todo o comprimento, ser facilmente removível e não aderente ao condutor.</p>	
7	IDENTIFICAÇÃO As bobinas devem ser identificadas nas duas faces laterais externas, diretamente sobre o disco ou por meio de plaqueta metálica, com caracteres legíveis e indelévels, com pelo menos as seguintes indicações:		<ul style="list-style-type: none"> - Nome ou marca do fabricante; - Data de fabricação (mês/ano); - Material do condutor, número de condutores e seção nominal, em mm²; - Material da isolamento (XLPE); - Tensão de isolamento Vo/V (0,6/1 kV) - Nome da CEMAR/CEMAR gravado nos condutores isolados; - Número da NBR 8182 	
8	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS: Resistência à abrasão O cabo multiplexado deve suportar 20.000 passagens de barras quando for submetido ao ensaio descrito no item 6.3.7 da NBR 8182, sem a ocorrência de curto-circuito			
9	EMBALAGEM: - Peso Bruto - Tipo de embalagem		<p>O acondicionamento dos condutores deve ser em carretel de madeira, obedecendo às exigências da NBR 11137. O carretel deve ter resistência adequada e estar isento de defeitos que possam vir a danificar o produto.</p> <p>Os cabos multiplexados devem ser fornecidos em lances nominais de 500m, sem emendas, permitindo-se uma tolerância de $\pm 3\%$ no comprimento. O acondicionamento deve ser feito em carretéis com dimensões 1,00 x 0,70 m.</p>	

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 21 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

			Os cabos devem ter suas extremidades fixadas ao carretel e seladas com capuzes de vedação no intuito de evitar a penetração de umidade e ocorrência de avarias durante manuseio, transporte e armazenagem. Deve ser evitada a remontagem da carga durante seu transporte e armazenamento.	
10	ENSAIOS: Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 6.10 da ET.135.EQTL. Normas e Padrões			

	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	Elaborado em: 05/03/2018	Página: 23 de 23
Título: CABO DE POTÊNCIA ISOLADO 0,6/1 kV		Código: ET.137.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	10/04/2013	-	Emissão inicial.	Francisco Carlos Martins Ferreira / Larissa Cathariny Ramos de Souza / Orlando Maramaldo Cruz
00	05/03/2018		Revisão inicial para o novo padrão de documentos Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 04 do antigo padrão ET.31.135.	Francisco Carlos Martins Ferreira

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Adriane Barbosa de Brito - Gerência de Normas e Padrões

Francisco Carlos Martins Ferreira - Gerência de Normas e Padrões

APROVADOR

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência de Normas e Padrões