



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CABO DE COBRE ISOLADO COM XLPE - 0,6/ 1 kV

Número: ET.COCEL.201-00

Data Emissão: 18/03/2024

Data Revisão: 18/03/2024

Folha: 1 de 7

1. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Na aplicação deste descritivo é necessário consultar:

- NBR 5456: Eletricidade geral – Terminologia;
- NBR 5471: Condutores elétricos;
- NBR 7285: Cabos de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura - Requisitos de desempenho;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- NBR 6524: Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificações;
- NBR 6810: Fios e cabos elétricos - Tração à ruptura em componentes metálicos;
- NBR 6813: Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento;
- NBR 6814: Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica;
- NBR 6815: Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos;
- NBR 6881: Fios e cabos elétricos de potência, controle e instrumentação - Ensaio de tensão elétrica;
- NBR 9512: Fios e cabos elétricos - Intemperismo artificial sob condensação de água, temperatura e radiação ultravioleta B proveniente de lâmpadas fluorescentes - Método de ensaio;
- NBR 11301: Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento;
- NBR 11137: Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos — Dimensões e estruturas;
- NBR15443: Fios, cabos e condutores elétricos - Verificação dimensional e de massa;
- NBR NM 244: Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados.

As normas acima citadas não excluem outras reconhecidas, desde que estas prescrevam qualidade igual ou superior em relação às acima mencionadas e que o proponente cite em sua resposta as normas aplicadas e que estas não sejam conflitantes com a presente especificação.

OBJETIVO

Estabelecer os requisitos mínimos exigidos para o fornecimento de cabo de cobre isolado com XLPE - 0,6/1 kV a ser instalado na rede de distribuição subterrâneas da Companhia Campolarguense de Energia – COCEL.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CABO DE COBRE ISOLADO COM XLPE - 0,6/ 1 kV

Número: ET.COCEL.201-00

Data Emissão: 18/03/2024

Data Revisão: 18/03/2024

Folha: 2 de 7

REQUISITOS GERAIS

2. REQUISITOS E DEFINIÇÕES

2.1. Âmbito de aplicação

Os materiais previstos nesta especificação se aplicam aos ramais de ligação em redes de distribuição subterrâneas de energia elétrica.

Utilizados em estruturas de distribuição de energia elétrica de baixa tensão (BT).

2.2. Marcação do cabo

A superfície externa deve ser marcada a intervalos regulares de até 50 cm, com as seguintes indicações mínimas:

- Nome do fornecedor;
- Número de condutores e seção nominal, em mm²;
- Identificação do material do condutor (cobre) e da isolação (XLPE);
- Tensão de isolamento (0,6/ 1 kV);
- Ano de fabricação;
- NBR 7285.

2.3. Embalagem

O acondicionamento pode ser em carretel, conforme especificado na ordem de compra. Os carretéis de madeira devem atender aos requisitos da NBR 11137. O acondicionamento deve ser em carretel de dimensões máximas de 100 x 60 cm.

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

Os carretéis devem ser de madeira resistente e isenta de defeitos, previamente aprovados pela COCEL e tais que:

- Permitam o enrolamento do cabo em um lance, sem que haja perda de espaço útil;
- Tenham comprimento mínimo de 300 metros e máximo de 500 metros;
- As pontas dos cabos devem ser firmemente amarradas.

Os cabos devem ser enrolados uniformemente no carretel, não sendo permitida remontagem.

Para a cobertura do carretel, devem ser usadas ripas de espessura mínima de 25 mm, pregadas firmemente na periferia das abas, de modo a fechar completamente o carretel. Como arremate, devem ser pregadas em cada uma das ripas de cobertura, na altura das abas, duas fitas de aço resistentes à corrosão, de largura mínima de 2,5 cm e espessura mínima de 0,5 mm. As extremidades destas fitas, nos pontos de encontro devem ser superpostas em um comprimento de pelo menos 20 cm.

2.4. Marcação do carretel

Cada carretel deve ser identificado por uma etiqueta presa, onde devem constar de forma legível e indelével, no mínimo:

- Marca ou nome do fabricante;
- Número e item da ordem de compra;
- Código do material da COCEL;
- Seção nominal do condutor em mm²;
- Material do condutor (cobre) e da isolação XLPE;
- Tensão de isolamento (0,6/1 kV);
- Comprimento do lance, em metros;
- Massa líquida, em quilogramas;
- Massa aproximada por unidade de quilômetro, em kg/km;
- Massa bruta, em quilogramas;
- Seta indicativa de “DESENROLE NESTE SENTIDO”;
- Mês e ano de fabricação.

2.5. Acabamento

A superfície dos fios componentes do condutor não deve apresentar fissuras, escamas, rebarbas, asperezas, estrias e inclusões. O cabo pronto não deve apresentar falhas de encordoamento. A camada do material isolante aplicada sobre o condutor deve ser contínua e homogênea ao longo de todo o comprimento do condutor.

2.6. Classe de encordoamento

O fio deve ter encordoamento classe 2, condutor encordado de seção circular.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1. Material

Os fios formadores do condutor devem ser de cobre eletrolítico, têmpera mole, resistividade elétrica máxima de 0,017241 $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ a 20°C, correspondente a 100% IACS de condutividade.

A isolação deve ser constituída por uma camada de composto termofixo à base de polietileno reticulado (XLPE) de cor preta, contendo dispersão de negro de fumo, conforme a Tabela 1.

A isolação deve ser facilmente removível e não aderente ao condutor e sua espessura nominal deve atender à Tabela 1.

As tolerâncias de isolação devem estar de acordo com a NBR 7285.

3.2. Características elétricas

O cabo não deve apresentar perfurações em seu isolamento quando aplicados os valores de tensão elétrica alternada, conforme dados na Tabela 3, durante 5 minutos.

4. ENSAIOS

4.1. Relação de ensaios

Para a comprovação das características de projeto, material e mão de obra, são exigidos os



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CABO DE COBRE ISOLADO COM XLPE - 0,6/ 1 kV

Número: ET.COCEL.201-00

Data Emissão: 18/03/2024

Data Revisão: 18/03/2024

Folha: 4 de 7

seguintes ensaios:

- Inspeção visual;
- Verificação dimensional;
- Ensaio de resistência elétrica;
- Ensaio de centelhamento;
- Ensaio de tensão aplicada;
- Ensaio de resistência de isolamento à temperatura ambiente;
- Ensaio de resistência de isolamento à 90°C;
- Ensaio de tensão aplicada de longa duração;
- Ensaios físicos e elétricos do composto da isolação.

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

5. INSPEÇÃO

A COCEL reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os cabos de cobre abrangidos por esta ET-COCEL quer no período de fabricação, quer na época de embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. O fornecedor tomará às suas expensas todas as providências para que a inspeção por parte da COCEL se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta ET-COCEL.

O fornecedor deverá propiciar todas as facilidades para o livre acesso aos laboratórios, às dependências onde está sendo fabricado o material em questão, ao local da embalagem, entre outros, bem como fornecer pessoal habilitado a prestar informações e executar os ensaios, além de todos os dispositivos, instrumentos, entre outros, para realizá-los.

A solicitação de inspeção deverá ser feita à COCEL com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, em relação à data de disponibilização do material. A COCEL terá o prazo de 10 (dez) dias úteis para iniciar a inspeção, após a disponibilização do material.

6. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

A aceitação do material pela COCEL, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer o material em plena concordância com o contrato de compra e com esta ET-COCEL, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a COCEL venha a fazer baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

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



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CABO DE COBRE ISOLADO COM XLPE - 0,6/ 1 kV

Número: ET.COCEL.201-00

Data Emissão: 18/03/2024

Data Revisão: 18/03/2024

Folha: 5 de 7

7. RELATÓRIO DE ENSAIO

O fornecimento à COCEL deste material fica condicionado à avaliação de amostras e ensaios, para posterior homologação da Ficha Técnica do mesmo na COCEL.

Os relatórios dos ensaios a serem realizados devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, conforme a seguir. Poderão ser aceitos relatórios de ensaios realizados em fábrica, acompanhados pela COCEL ou não, a seu critério. Poderão ser aceitos relatórios de ensaios realizados em órgãos tecnicamente capacitados, desde que atualizados (com no máximo 5 anos).

- Nome do ensaio;
- Nome da COCEL e fornecedor;
- Número e item do contrato de compra (se existente) da COCEL e número da ordem de fabricação do fornecedor;
- Data e local dos ensaios com identificação e quantidade da cordoalha submetida a ensaio;
- Descrição sumária do processo de ensaio indicando as constantes, métodos e instrumentos empregados;
- Valores obtidos no ensaio, sumário das características (garantidas versus medidas);
- Atestado dos resultados, informando de forma clara e explícita se a cordoalha ensaiada passou ou não no referido ensaio.

8. NOTAS COMPLEMENTARES

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Especificação Técnica poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido às modificações na legislação vigente, de forma que os interessados deverão, periodicamente, consultar a concessionária.

9. TABELAS E FIGURA

Tabela 1 - Características gerais do cabo de cobre isolado

Cód. COCEL	Seção nominal (mm ²)	Número de fios - formação	Dimensões (m)			Resistência elétrica Rcc máxima a 20°C (Ω/km)	Massa aproximada (kg/km)
			Espessura de isolamento	Diâmetro do cabo máximo (mm)	Diâmetro máximo com isolamento		
	16	6	1,2	4,9	8,5	1,15	180
	35	6	1,6	7,2	10,9	0,524	360
1067	70	12	2,0	10,0	15,0	0,268	690
	95	15	2,0	11,9	17	0,193	940

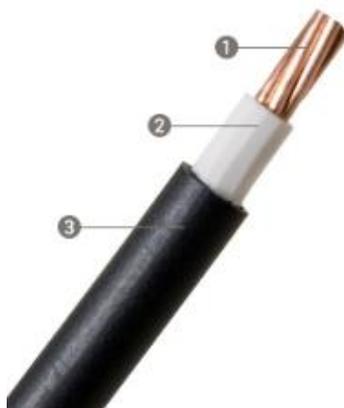
Tabela 2 – Condições de operação do condutor

Temperatura máxima do condutor (°C)		
Regime permanente	Regime de sobrecarga	Regime de curto-circuito
90	130	250

Tabela 3 – Tensão elétrica aplicada

Código COCEL	Seção nominal (mm ²)	Espessura de isolamento	Tensão elétrica aplicada - CA (kV)
	16	1,2	5,5
	35	1,6	5,5
1067	70	2,0	7,0
	95	2,0	7,0

Figura 1- Cabo de cobre isolado com XLPE 0,6/1kV



Legenda:

2- Condutor;

2 – Isolação;

3 - Cobertura.



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL - CABO DE COBRE ISOLADO COM XLPE - 0,6/ 1 kV

Número: ET.COCEL.201-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 7 de 7

DESCRIPTIVO ADM COCEL

CABO DE COBRE ISOLADO XXX mm² - XLPE 0,6/1,0 kV. IDENTIFICAÇÃO: A SUPERFÍCIE EXTERNA DOS CABOS DEVE SER MARCADA DE FORMA LEGÍVEL E INDELÉVEL COM OS SEGUINTE DIZERES, NO MÍNIMO: A) NOME DO FABRICANTE; B) NÚMERO DE CONDUTORES E SEÇÃO NOMINAL DO CONDUTOR, EM mm²; C) IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL DO CONDUTOR (COBRE) E DA ISOLAÇÃO (XLPE); D) TENSÃO DE ISOLAMENTO (0,6/1KV); E) ANO DE FABRICAÇÃO; F) NBR 7285. ACABAMENTO: A SUPERFÍCIE DOS FIOS COMPONENTES DO CONDUTOR ENCORDADO NÃO DEVE APRESENTAR FISSURAS, ESCAMAS, REBARBAS, ASPEREZAS, ESTRIAS E INCLUSÕES. O CABO PRONTO NÃO DEVE APRESENTAR FALHAS DE ENCORDAMENTO. A CAMADA DO MATERIAL ISOLANTE APLICADA SOBRE O CONDUTOR DEVE SER CONTÍNUA, UNIFORME E HOMOGÊNEA AO LONGO DE TODO O COMPRIMENTO DO CONDUTOR. CLASSE DE ENCORDAMENTO: CLASSE 2, CONDUTOR ENCORDADO COMPACTADO DE SEÇÃO CIRCULAR. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS. MATERIAL: OS FIOS FORMADORES DO CONDUTOR DEVEM SER EM COBRE, COM RESISTIVIDADE ELÉTRICA MÁXIMA DE 0,017241 Ω.mm²/m A 20°C, CORRESPONDENTE À CONDUTIVIDADE MÍNIMA DE 100 % IACS. DA ISOLAÇÃO: A ISOLAÇÃO DEVE SER CONSTITUÍDA POR UMA CAMADA DE POLIETILENO TERMOFIXO (XLPE) DE COR PRETA. A ISOLAÇÃO DEVE SER FACILMENTE REMOVÍVEL E NÃO ADERENTE AO CONDUTOR. TOLERÂNCIA NA ESPESSURA DA ISOLAÇÃO: AS TOLERÂNCIAS DEVEM ESTAR DE ACORDO COM A NBR 7285. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS: O CABO NÃO DEVE APRESENTAR PERFURAÇÃO EM SEU ISOLAMENTO QUANDO APLICADOS OS VALORES DA TENSÃO ELÉTRICA ALTERNADA DE XX kV DURANTE 5 MINUTOS (EM BOBINA DE NO MÍNIMO 300 METROS E NO MÁXIMO 500 METROS) CÓDIGO COCEL XXXX.

ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.

Elaboração	Verificação	Aprovação
Henrique Gesser	Bárbara Lunardon	Eduardo Krzyzanovski
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Assessora de Comunicação e Marketing	Cargo: Gerente da Divisão de Distribuição

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	18/03/2024	Emissão inicial.