	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 07/06/2018	Página: 1 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 1 FINALIDADE

Esta norma especifica e padroniza requisitos mínimos exigíveis, relativos a características, projeto, fabricação, ensaios e outras condições específicas, de terminação contrátil a frio na classe de tensão 72,5 kV da Companhia Energética do Maranhão – CEMAR e da Centrais Elétricas do Pará – CELPA, empresas do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas CONCESSIONÁRIA.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se às Gerência Corporativa de Engenharia, Gerência de Normas e Padrões e à Gerência de Suprimentos e Logística, no âmbito da CONCESSIONÁRIA. Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela fabricação/fornecimento deste item à CONCESSIONÁRIA.

## 3 RESPONSABILIDADES

### 3.1 Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de terminação contrátil a frio. Coordenar e executar o processo de revisão desta norma.

Homologar tecnicamente apenas fabricantes de terminação contrátil a frio 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 as atividades relacionadas à expansão e melhoria do sistema elétrico, utilizando materiais especificados de acordo com as recomendações definidas neste instrumento normativo.

### 3.3 Gerência Manutenção e Expansão


Realizar as atividades relacionadas à expansão e manutenção do sistema elétrico, utilizando materiais especificados de acordo com as recomendações definidas neste instrumento normativo;

### 3.4 Gerência de Suprimentos e Logística

Quando houver necessidade de aquisição de terminação contrátil a frio, adquirir somente de fabricantes homologados e que sigam os padrões, critérios e especificações estabelecidas e definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

### 3.5 Fabricante/Fornecedor

Fabricar/Fornecer materiais conforme exigências desta Especificação Técnica.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 07/06/2018	Página: 2 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

#### 4 REFERÊNCIAS

IEC 60840 - Cabos de alimentação extrudados, isolamento e seus acessórios para tensões acima de 30 kV (Um = 36 kV) até 150 kV (Um = 170 kV) - Requisitos e métodos de ensaio;

NBR IEC 60815 (2005) – Guia para seleção de isoladores sob condição de poluição.

#### 5 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

##### 5.1 Material

O terminal deve ter classe de tensão igual ou maior do que o cabo que esta sendo terminado. O terminal deve ser especificado para a classe de tensão de 69 kV, NBI 350 Kv e atender as exigências da norma IEEE 48 para Classe 1 terminações externas. O terminal deve atender as exigências da norma IEC 60840 para 72,5 kV terminações externas. Deve atender a uma temperatura de operação máxima de 105°C, e uma temperatura de sobrecarga de emergência de 130°C. O conjunto consiste em quatro ou cinco subconjuntos de tubos contráteis a frio de borracha de silicone.

- 1) Tubo de selamento do conector terminal.
- 2) Tubo do controle de campo elétrico.
- 3) Tubo Isolador de Borracha de Silicone.
- 4) Tubo Isolador de Borracha. Silicone com 10 saias, na cor cinza escuro.
- 5) Para cabos com espessura isolante reduzida tubo adaptador.


Todo material isolador exposto é fabricado com borracha de silicone resistente ao trilhamento elétrico.

O Conjunto do terminal inclui um conjunto de cordoalhas de aterramento como meio de se fazer o aterramento da blindagem do cabo. O conjunto de aterramento consiste de cordoalhas pré-formadas por três laços com uma lâmina de cobre nas extremidades das mesmas. Três molas de pressão constantes são usadas para unir o conjunto das cordoalhas e lâminas à blindagem metálica do cabo.

O controle do de alívio de tensão do terminal é capacitivo e constituído de um tubo de borracha EPDM de alta constante dielétrica (Hi-K). Os subconjuntos do terminal contrátil encontram-se pré-expandidos e são instalados removendo-se o núcleo interno de sustentação.

O conjunto inclui todos os materiais necessários para a instalação em um cabo de potência blindado monopolar ou singelo, com exceção do conector terminal.

Seção de Condutores: 240 – 1.000 mm<sup>2</sup>

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 07/06/2018	Página: 3 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

Diâmetro sobre a Cobertura do Cabo: 65 mm

Diâmetro sobre Isolação Primária: 35,9 – 56,2 mm

Seção Transversal: 150 – 630 mm<sup>2</sup>

Seção da Blindagem: 150 mm<sup>2</sup>

Paredes em borracha de silicone contrátil a frio nas saias externas, proteção física e uma completa proteção contra poluentes.

Distância de escoamento acima de 2.100 mm. Utilização em ambientes extremamente poluídas – Nível IV de Poluição, Comprimento de Fuga igual ou superior a 31 mm/kV conforme IEC 60815.

## 5.2 Propriedades Físicas e Elétricas

Pode ser usado em cabos que operam em temperatura de funcionamento nominal de até 105°C, e em emergência a temperatura máxima de até 140°C. Esta Terminação opera em 69 kV atendendo e excedendo os requisitos da norma IEEE 404. O valor da corrente desta terminação também atende e excede o valor da corrente dos cabos condutores em que ela será instalada. Valor de NBI 350 kV.

## 5.3 Acabamento

A terminação deve ser fornecida com todos os componentes necessários ao uso, para montagem em cabos isolados para tensão de 72,5 kV. Deverá conter instrução de uso em português.

## 5.4 Desenho do Material


Conforme DESENHO I – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV - *DETALHES CONSTRUTIVOS*.

## 5.5 Códigos Padronizados

Conforme DESENHO I – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV - *DETALHES CONSTRUTIVOS*.

## 5.6 Identificação

- Nome do fornecedor;
- Seção do condutor;
- Classe de tensão;
- Tipo de cabo;

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 07/06/2018	Página: 4 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

- Condições de armazenamento;
- Códigos de manufatura para uma perfeita rastreabilidade do produto.

### 5.7 Ensaios

Ensaios conforme IEC 60840 para 72,5 kV.

### 5.8 Embalagem


De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento, podendo, no entanto, ser aceito a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a CONCESSIONÁRIA.

### 5.9 Armazenamento

Como fornecidos, no estado expandido, os conjuntos de Terminais Contráteis a Frio tem vida útil na embalagem de 36 meses desde a data da fabricação. A temperatura máxima recomendada para armazenagem dos conjuntos de terminais (38° C). Estes conjuntos não são afetados devido a baixas temperaturas de armazenagem.

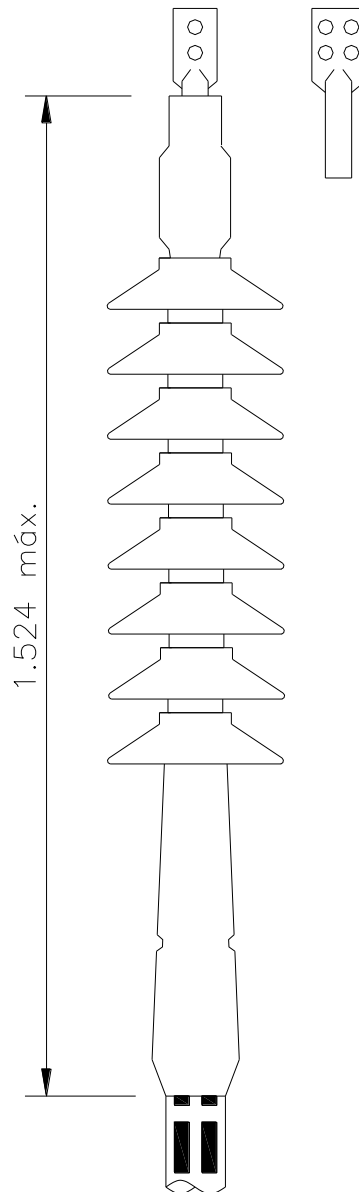
### 5.10 Aplicação

Utilizada em terminações de cabos isolados em Linhas de Distribuição Subterrânea Classe 72,5 kV

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 07/06/2018	Página: 5 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 6 DESENHOS

### DESENHO I – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV – DETALHES CONSTRUTIVOS




**CÓDIGO**

124410017


Nota 1: Linha de Fuga = Máximo 2.286 mm

Nota 2: O conector terminal não acompanha a terminação contrátil a frio, fazer a solicitação do mesmo quando da utilização.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em:	Página:
		07/06/2018	6 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 7 PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES – PIT

PIT – PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES (Ensaio de Recebimento)							
CLIENTE:		CELPA ou CEMAR					
FORNECEDOR:							
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV					
TIPO:							
CLASSIFICAÇÃO:							
MODELO:							
PEDIDO DE COMPRA:							
TAMANHO DO LOTE:							
PLANO DE AMOSTRAGEM:							
ET DO CLIENTE:		ET.436.EQTL.Normas e Padrões – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV Rev. 00					
ÍTEM	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS	MÉTODO	REQUISITOS IEC 60840	TAMANHO DA AMOSTRA	CORPO-DE-PROVA	VALOR DE REFERÊNCIA	VALOR OBTIDO
1	Inspeção Visual Geral	Visual		Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
2	Verificação Dimensional	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	Satisfatório	
3	Descargas parciais a temperatura ambiente	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	– Tensão de início a 63 kV por 10 s – Tensão de extinção a 54 kV	
4	Ciclos Térmicos	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	20 Ciclos (8hs ON /16 OFF ) Temperaturas entre 95°C-100°C sendo 2 horas mantidas a temperatura máxima	
5	Descargas parciais a elevadas temperaturas (95 - 100°C)	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	– Tensão de início a 63 kV por 10 s – Tensão de extinção a 54 kV	
6	Impulso Atmosférico	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	10 Impulsos em cada polaridade em temperaturas elevadas (95°- 100°C)	
7	Tensão Suportável frequência industrial	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	90 kV durante 15 minutos	
8	Ensaio de Descarga Parcial (Corona)	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	Livre de descargas parciais a uma tensão de no mínimo de 150% da tensão de operação	
9	Ensaio de impulso atmosférico	IEC 60840		Plano de Amostragem	1/amostra	O ensaio consiste na aplicação de impulsos de polaridade positiva e negativa	


	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em:	Página:
		07/06/2018	7 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 8 FOLHA DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS				
CLIENTE:		CELPA ou CEMAR		
FORNECEDOR:				
DESCRIÇÃO DO MATERIAL:		TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		
MODELO:				
PEDIDO DE COMPRA:				
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO CLIENTE:		ET.436.EQTL.Normas e Padrões – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV Rev. 00		
ITEM	DESCRIÇÃO	UN	CONCESSIONÁRIA	PROPOSTA FORNECEDOR
1	TIPO	PÇ	TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV	
2	APLICAÇÃO		Utilizada em terminações de cabos isolados em Linhas de Distribuição Subterrânea Classe 72,5 kV	
3	MATERIAL		Em borracha de silicone resistente ao trilhamento elétrico	
4	DESENHO MATERIAL		Conforme DESENHO I – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV - DETALHES CONSTRUTIVOS	
5	CÓDIGOS PADRONIZADOS		Conforme DESENHO I – TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV - DETALHES CONSTRUTIVOS	
6	ACABAMENTO		A terminação deve ser fornecida com todos os componentes necessários ao uso, para montagem em cabos isolados para tensão de 72,5 kV. Deverá conter instrução de uso em português	
7	IDENTIFICAÇÃO		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nome do fornecedor;</li> <li>– Seção do condutor;</li> <li>– Classe de tensão;</li> <li>– Tipo de cabo;</li> <li>– Condições de armazenamento;</li> <li>– Códigos de manufatura para uma perfeita rastreabilidade do produto</li> </ul>	
8	PROPRIEDADES FÍSICAS E ELÉTRICAS: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Temperatura nominal: 105°C;</li> <li>– Temperatura máxima: 140°C;</li> <li>– Valor de NBI 350 kV.</li> </ul>			
9	EMBALAGEM: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Peso Bruto</li> <li>– Tipo de embalagem</li> </ul>		De acordo com as condições especificadas no Contrato de Fornecimento, podendo, no entanto, ser aceito a embalagem padrão do fornecedor, desde que previamente acordada com a CONCESSIONÁRIA	
10	ENSAIOS: Anexar à proposta cópias dos relatórios dos ensaios de tipo indicados no item 5.7 da ET.436.EQTL. Normas e Padrões			





	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Elaborado em: 07/06/2018	Página: 9 de 9
Título: TERMINAÇÃO EXTERNA CONTRÁTIL A FRIO PARA 72,5 kV		Código: ET.436.EQTL. Normas e Padrões	Revisão: 00

## 10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	25/07/2018	-	Emissão Inicial	Francisco Carlos Martins Ferreira

## 11 APROVAÇÃO

### ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Francisco Carlos Martins Ferreira – Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Thays de Moraes Nunes Ferreira – Gerência Corporativa de Normas e Padrões

### APROVADOR

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Padrões