



# ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- PARA-RAIOS POLIMÉRICO DE DISTRIBUIÇÃO

Número: ET.COCEL.108-00

Data Emissão: 15/12/2020

Data Revisão: 15/12/2020

Folha: 1 de 6

## 1. DOCUMENTOS RELACIONADOS:

Na aplicação deste descritivo é necessário consultar:

- NBR 16050: Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhador, para circuitos de potência de corrente alternada;
- IEC 60099-4 *Surge arresters – part 4: metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.*

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 para-raios polimérico a ser instalado na rede de distribuição aérea da Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

## REQUISITOS GERAIS

### 2. REQUISITOS E DEFINIÇÕES:

#### 2.1. Âmbito de aplicação

Elemento utilizado nas redes de distribuição para proteção de equipamentos contra descargas atmosféricas.

#### 2.2. Identificação

Todos os para-raios devem ser identificados de forma legível e indelével com no mínimo as seguintes informações:

- A Expressão “PARA-RAIOS”;
- Nome ou marca do fabricante;
- Tipo e modelo do para-raios;
- Tensão nominal do sistema ( $U_{ns}$ )(kV);
- Tensão de operação contínua ( $U_c$ )(kV);
- Tensão nominal ( $U_n$ )(kV);
- Corrente de descarga nominal ( $I_n$ )(kA);
- Corrente suportável nominal de curto-circuito ( $I_{sc}$ )(kV);
- Mês/ano de fabricação.

Serão consideradas marcações legíveis e indeléveis marcações no próprio invólucro do para-raios, que não interfiram no desempenho elétrico e/ou mecânico do para-raios (PR) completo ou marcações por meio de placa irremovível de material resistente à corrosão, preferencialmente aço inoxidável ou alumínio.

### **2.3.Acabamento**

O invólucro e a braçadeira de fixação devem ser de material polimérico adequado para instalações externas, com superfície lisa, contínua, impermeável e livre de rachaduras, bolhas ou inclusões de materiais estranhos.

Os conectores dos terminais de linha e aterramento devem ser isentos de trincas e inclusões ou arestas vivas que possam danificar os condutores e devem ser protegidos contra corrosão.

O protetor de terminal de linha deve ser do mesmo material do corpo isolante do PR e devem encaixar-se perfeitamente sem curto-circuitar as saís do invólucro isolante, deve apresentar a superfície lisa, isenta de imperfeições ou materiais estranhos.

## **3. CARACTERÍSTICAS GERAIS**

O para-raios deve ser provido de braçadeira apropriada que permita a sua instalação em suporte L (suporte deve ser fornecido junto com o para-raios). A braçadeira deve ser igual ou equivalente à indicada na figura 1.

A braçadeira deve ser fornecida montada pelo fabricante.

O para-raios deve ser fornecido com desligador automático (já montado), do tipo detonador ou equivalente, acoplado ou internamente ao invólucro do para-raios.

Na eventual ocorrência de defeito elétrico do para-raios, este dispositivo deve proporcionar o desligamento rápido e automático do terminal de aterramento, desativando o para-raios e garantindo a continuidade de serviço da rede, possibilitando também a fácil visualização da unidade defeituosa.

Deve ser fornecido o para-raios com protetor de terminal de linha que proporcione perfeito encaixe com o corpo do para-raios. O protetor deve ser confeccionado no mesmo material do corpo do para-raios e a saída deve ser adequada para saída de até dois condutores na faixa de 4,0 mm a 7,5 mm de diâmetro protegidos.

## **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **4.1.Material**

#### **4.1.1. Terminais e conectores**

Os terminais de linha e de aterramento devem ser do tipo pino roscado. Ambos os terminais devem ser dotados de conectores dimensionados para receber até dois condutores na faixa de 16mm<sup>2</sup> a 35mm<sup>2</sup>.

O material dos terminais e conectores deve ser aço inoxidável ou liga de cobre estanhado, próprios para ligação de condutor de cobre. No caso de liga de cobre estanhada, a espessura mínima da camada de estanho deve ser de 8µm para qualquer amostra e de 12µm para a média das amostras.

Os materiais utilizados para a porca sextavada e a arruela de pressão utilizadas nos terminais de linha ou aterramento devem ser resistentes à corrosão e compatíveis com os terminais e conectores, não sendo admitido o uso de aço carbono mesmo que zincado.

#### **4.1.2. Braçadeiras de fixação**

A braçadeira de fixação deve ser de material polimérico orgânico, de modo a prover



## ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- PARA-RAIOS POLIMÉRICO DE DISTRIBUIÇÃO

Número: ET.COCEL.108-00

Data Emissão: 15/12/2020

Data Revisão: 15/12/2020

Folha: 3 de 6

adequada resistência mecânica, suportabilidade elétrica e resistência a intempéries.

### 4.1.3. Invólucro e protetor de terminal de linha

O invólucro deve ser formado por uma estrutura de material polimérico a base de borracha de silicone na cor cinza, de modo a prover adequada rigidez mecânica, resistência a intempéries, suportabilidade elétrica e estanqueidade das partes ativas internas. Não será aceito invólucro de porcelana, EPDM ou EPDM com óleo de silicone.

### 4.2. Características elétricas

Os para-raios de distribuição de 15kV e 27kV devem atender às características elétricas dadas na Tabela 1.

A curva característica tempo máximo x corrente de atuação do desligador automático deve apresentar valores inferiores aos correspondentes da curva tempo x corrente do elo fusível 12 K (conforme NBR 7282).

O fornecedor deve apresentar a curva característica tempo x corrente de atuação do desligador automático.

A frequência nominal dos para-raios objeto desta ET-COCEL é de 60Hz.

### 4.3. Inspeção

A COCEL reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os para-raios de distribuição 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 dos para-raios, por parte da COCEL, se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta ET-COCEL. Assim o fornecedor deverá propiciar todas as facilidades para o livre acesso aos laboratórios, às dependências onde estão sendo fabricados os para-raios em questão, ao local de 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.

Independentemente da realização de inspeção pela COCEL, o fornecedor é responsável pela qualidade e desempenho dos para-raios durante o período de garantia de 24 meses.

### 4.4. Aceitação ou rejeição

A aceitação dos para-raios pela COCEL, seja pela comprovação dos valores seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os para-raios em plena concordância com a Ordem de Compra e com esta ET-COCEL, nem invalidará qualquer reclamação que a COCEL venha a fazer baseada na existência de para-raios inadequados ou defeituosos.

Por outro lado, a rejeição de para-raios em virtude de falhas constatadas por meio da inspeção, durante os ensaios ou em virtude de discordância com a Ordem de Compra ou com esta ET-COCEL, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em fornecer os para-raios 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 os para-raios de outra fonte, estando o fornecedor sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

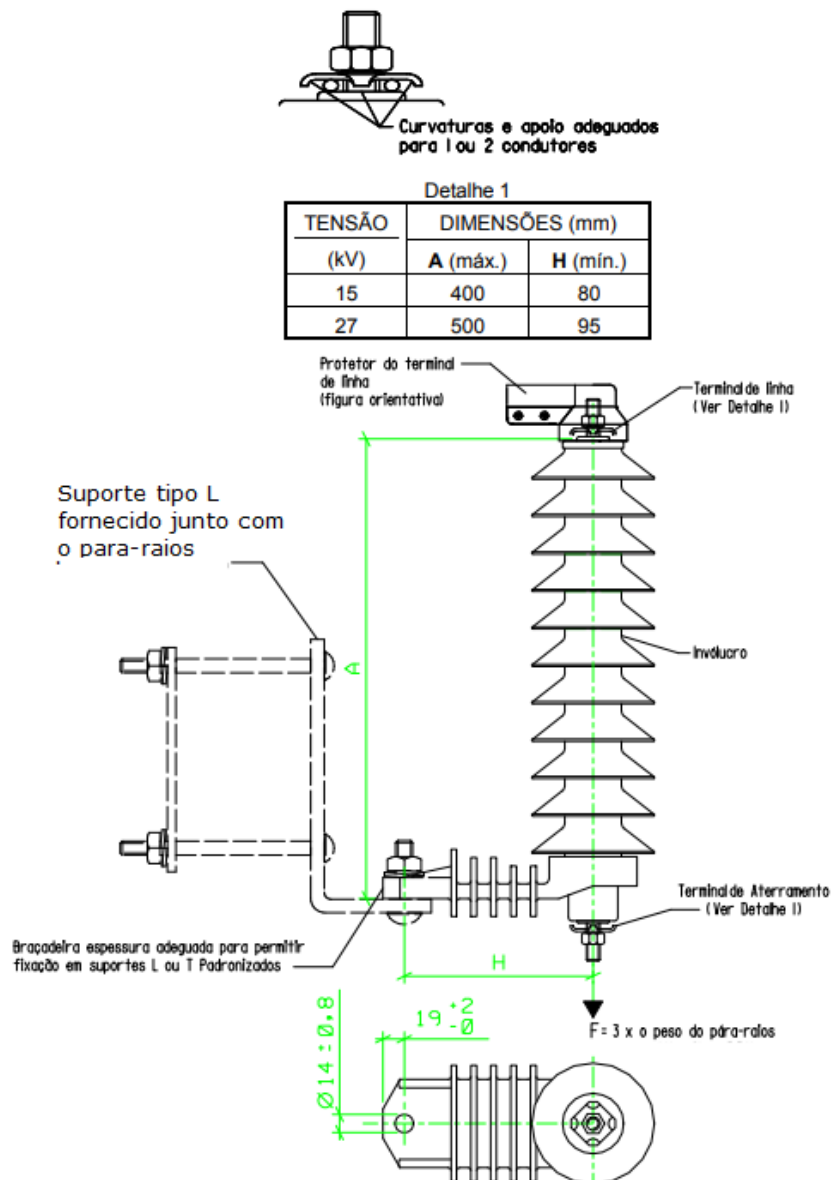
## 4.5.Embalagem

O acondicionamento dos para-raios deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

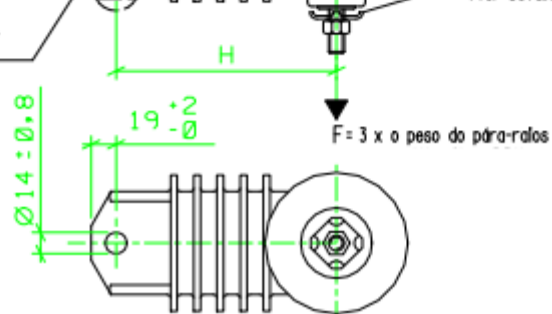
Nas embalagens deverão constar, no mínimo:

- Marca ou nome do fabricante;
- Identificação completa do conteúdo com código do material COCEL;
- Tipo, quantidade e unidade de medida;
- Massa bruta ou líquida;
- Número da nota fiscal.

FIGURA 1- Para-raios polimérico de distribuição



Braçadeira espessura adequada para permitir fixação em suportes L ou T Padronizados



Número: ET.COCEL.108-00

Data Emissão: 15/12/2020

Data Revisão: 15/12/2020

Página: 5 de 6

TABELA 1- Para-raios polimérico de distribuição

Código COCEL	Tensão nominal do sistema (Uns)(kV)	Tensão nominal (Um)(kV)	Corrente de descarga nominal (In)(kA)	Corrente suportável nominal de curto-circuito (Isc)(kA)	Proteção do para-raios
28025	15	15	5	10	Com desligador automático
28030	34,5	27	5		
-	15	15	10		
-	34,5	34,5	10		

TABELA 2- Características elétricas do para-raios polimérico de distribuição

TENSÃO NOMINAL DO SISTEMA (kV)		15	34,5
TENSÃO NOMINAL (kV)		15	27
MÁXIMA TENSÃO DE OPERAÇÃO CONTÍNUA (kV)		13 ± 1	23 ± 1,5
INVÓLUCRO	TENSÃO SUPORTÁVEL A 60 Hz (kV eficaz) DURANTE 1 MINUTO - mínimo	34	60
	TENSÃO SUPORTÁVEL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO, VALOR DE CRISTA (kV) mínimo	95	150
	DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MÍNIMA ENTRE OS TERMINAIS DE LINHA E ATERRAMENTO (mm)	300	600
	TENSÃO SUPORTÁVEL A 60 Hz (Kv eficaz) SOB CHUVA DURANTE 1 MINUTO - mínimo	18	33
BRAÇADEIRA DE FIXAÇÃO	TENSÃO SUPORTÁVEL A 60 Hz (kV eficaz) DURANTE 1 MINUTO - mínimo	23	40
	TENSÃO SUPORTÁVEL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO, VALOR DE CRISTA (kV) mínimo	54	97
	DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO MÍNIMA ENTRE FUROS DE FIXAÇÃO (mm)	130	200
CORRENTE DE DESCARGA NOMINAL (ONDA 8x20 µs), VALOR DE CRISTA (valor mínimo) (kA)		5 - para os PRs de 5 kA 10 - para os PRs de 10 kA	
TENSÃO RESIDUAL MÁXIMA (kV)	SOB CORRENTE DE DESCARGA NOMINAL	54	97
	SOB CORRENTE DE DESCARGA COM FRENTE ÍNGREME ( ONDA 1 X 20 µs)	60	108
CORRENTE SUPORTÁVEL DE DESCARGA	BAIXA INTENSIDADE E LONGA DURAÇÃO, VALOR DE CRISTA (A)	75 – só para o PR de 5 kA	
	ALTA INTENSIDADE E CURTA DURAÇÃO, PARA O ENSAIO DE CICLO DE OPERAÇÃO, ONDA (4 a 6) / (10 a 15) µs, VALOR DE CRISTA (A)	65.000 - para os PRs de 5 kA 100.000 - para os PRs de 10 kA	
RADIOINTERFERÊNCIA	TENSÃO MÁXIMA DE RADIOINTERFERÊNCIA TRI (µV), MEDIDA EM 1000 kHz E REFERIDA A 300Ω	250	
	TENSÃO APLICADA NO ENSAIO (kV)	8,8	21,9



# ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COCEL- PARA-RAIOS POLIMÉRICO DE DISTRIBUIÇÃO

Número: ET.COCEL.108-00

Data Emissão: 15/12/2020

Data Revisão: 15/12/2020

Folha: 6 de 6

## DESCRIPTIVO ADM COCEL

PARA-RAIOS POLIMÉRICO DE DISTRIBUIÇÃO XXkV XkA. EM ÓXIDO DE ZINCO. COM ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E CONECTORES PARA LIGAÇÃO. CÓDIGO COCEL XXXXX. DE ACORDO COM ET-COCEL.108 VIGENTE.

## 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	15/12/2020	Emissão inicial