

6 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O SPDA

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado, gostaria de fazer os seguintes esclarecimentos:

A descarga elétrica atmosférica (raio), é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação as suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos destruidores, decorrentes de sua incidência sobre as edificações. Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas, buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores, a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para terra. A implantação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotecnical Commission), e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra). Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas, podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100%, estando, mesmo estas instalações, sujeitas à falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas, ou de quinas da edificação.

7 CONSIDERAÇÕES SOBRE A NR 10:

Conforme os itens 10.2.3 e 10.2.4 da Norma Regulamentadora NR 10 do Ministério do Trabalho, as empresas acima de 75 kW de carga instalada, estão obrigadas a manter esquemas unifilares, atualizados, das instalações elétricas dos seus estabelecimentos, com as especificações do sistema de aterramento e documentos das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento elétrico.

8 OBJETIVO:

O memorial descritivo do projeto de SPDA, tem como objetivo, descrever a implantação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

9 REFERÊNCIAS NORMATIVAS:

- NBR 5419/2015 – Proteção contra descargas atmosféricas:
 - Parte 1: Princípios gerais
 - Parte 2: Gerenciamento de risco
 - Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida
 - Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura

10 INSTALAÇÃO:

A instalação deverá ser executada por empresa especializada, cadastrada no CREA e que emita a ART junto ao CREA local. A execução da obra sem obedecer os projetos isenta o projetista de sua responsabilidade. Para a obtenção de um resultado efetivamente satisfatório, no que se refere à qualidade, confiabilidade e preservação dos requisitos técnicos desejáveis, para as instalações projetadas, a empresa instaladora deverá seguir as orientações deste projeto. A instalação do SPDA e aterramento deverá ser supervisionada e acompanhada desde sua fase inicial até a entrega final da obra, buscando a garantia de que o sistema implantando esteja em

conformidade com o projeto executivo de SPDA e aterramento e atenda às exigências mínimas da norma vigente (NBR 5419/2015). O trabalho de supervisão e acompanhamento deverá ser realizado por empresa distinta da empresa instaladora, para assegurar e garantir a integridade das informações. Ao final do trabalho deverá ser gerado um Dossiê Técnico de Auditoria da Instalação como Certificação do SPDA implantado e emissão de ART.

11 QUALIDADE DOS MATERIAIS:

Na especificação dos materiais deste projeto, foram considerados materiais de boa qualidade, para atender às exigências estabelecidas pela norma NBR 5419 da ABNT e aumentar a vida útil do sistema. Durante a instalação do SPDA não poderá ocorrer contatos entre condutores de cobre e outros metais incompatíveis, para se evitar corrosão galvânica. São proibidos materiais ferrosos galvanizados eletroliticamente, devendo estes serem galvanizados a fogo. Parafusos, porcas e arruelas de fixação, deverão ser em aço inox. Os demais materiais, deverão ser constituídos em cobre, bronze, latão ou banhados de cobre, obedecendo à norma NBR 5419 da ABNT, conforme especificação dos materiais anexa a este documento. Vale a pena ressaltar que a qualidade dos materiais empregados na instalação está diretamente vinculado à eficiência da instalação. Assim, os materiais empregados devem seguir fielmente às características técnicas descritas neste projeto. Nenhum projeto, por melhor que seja, substitui uma boa execução.

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Projeto: SAAEP Serviço Autônomo de Água e Esgoto Possense

1) Geometria da Estrutura

Comprimento = 4 m

Largura = 4 m

Altura = 27 m

2) Determinação de [Td] (Dias de Trovoada por ano)

Mapa de curvas Isocerânicas utilizado:

Brasil

Td = 40 Dias de Trovoada por ano

3) Determinação de [Ng] (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)

$Ng = 0.04 * Td^{1.25}$ [em km²/ano]

$Ng = 0.04 * 40^{1.25}$

Ng = 4.0238

4) Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)

$Ae = L * W + 2 * L * H + 2 * W * H + \pi * H^2$ [em m²]

L = Comprimento

W = Largura

H = Altura

$Ae = 4 * 4 + 2 * 4 * 27 + 2 * 4 * 27 + \pi * 27^2$

Ae = 2738.22 [m²]

5) Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)

$$Nd = Ng * Ae * 10^{-6}$$

$$Nd = 4.0238 * 2738.22 * 10^{-6}$$

$$Nd = 0.01101802 \sim [1 * 10^{-2}]$$

6) Determinação dos Fatores de Ponderação

6.1) Fator A (Tab.B1) Tipo de ocupação da estrutura

Edifícios de escritórios, hotéis e apartamentos, e outros edifícios residenciais não incluídos abaixo

$$\text{Fator A} = 1.2$$

6.2) Fator B (Tab.B2) Tipo de construção da estrutura

Estrutura de aço revestida, ou de concreto armado, com cobertura metálica

$$\text{Fator B} = 0.8$$

6.3) Fator C (Tab.B3) Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das desc.atmosf.

Indústrias estratégicas, monumentos antigos e prédios históricos, museus, galerias de arte e outras estruturas com objetos de valor especial

$$\text{Fator C} = 1.3$$

6.4) Fator D (Tab.B4) Localização da estrutura

Estrutura completamente isolada, ou que ultrapassa, no mínimo, duas vezes a altura de estruturas ou árvores próximas

$$\text{Fator D} = 2.0$$

6.5) Fator E (Tab.B5) Topografia da região

Planície

$$\text{Fator E} = 0.3$$

6.6) Fator de Ponderação Total

$$\text{Fator Ponderação Total} = \text{Fator A} * \text{Fator B} * \text{Fator C} * \text{Fator D} * \text{Fator E}$$

$$\text{Fator Ponderação Total} = 1.2 * 0.8 * 1.3 * 2.0 * 0.3$$

$$\text{Fator Ponderação Total} = 0.75$$

7) Determinação de [Ndc] (Nd multiplicado pelos fatores de ponderação)

$$Ndc = \text{Fator Ponderação Total} * Nd$$

$$Ndc = 0.75 * 1 * 10^2$$

$$Ndc = 0.00825029 \sim [8 * 10^{-3}]$$

8) Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)

$$Nc = 1 * 10^{-5}$$

9) Avaliação geral de risco

$$Ndc \geq Nc$$

Ndc maior ou igual a Nc adotado, é necessária a instalação de um SPDA.

10) Nível de Proteção

Classificação da Estrutura:

Estruturas comuns

Tipo da Estrutura:

Indústrias

Nível de Proteção:

III

11) Eficiência (E%) do SPDA (função de Ndc e Nd)

E(%) = Não informada

12) Método Utilizado

12.1) Método Franklin

Ângulo de Proteção (alfa)

Altura do Captor	Ângulo (Graus) [Nível de Proteção III]
0 - 20m	45°
21 - 30m	35°
31 - 45m	25°
46 - 60m	*Utilizar Método Eletromagnético, Malha ou Gaiola de
> 60m	*Utilizar Método da Gaiola de Faraday*

13) Cálculo do Número de descidas [N]

Área = 16 m².

Altura = 27 m.

Perímetro = 16 m.

Nível de Proteção III: Espaçamento médio = 20m

$N = \text{Perímetro} / 20\text{m}$ [N = 1] para Nível de Proteção: III

$N = (\text{Area} + 100) / 300$ | $N = (16 + 100) / 300$ | $N = 1$

$N = \text{Altura} / 20$ | $N = 27 / 20$ | $N = 2$

$N = (\text{Perímetro} + 10) / 60$ | $N = (16 + 10) / 60$ | $N = 1$

$N \geq 2$ (Para descidas não naturais)

Sem Redução de descidas. $(P / N) \geq 20\text{m}$

N = 2 descidas.

14) Cálculo do Comprimento do Condutor enterrado horizontalmente

Condutor enterrado horizontalmente

$r = 100 \text{ ohms.m}$ [resistividade do solo]

$R = 10 \text{ ohms}$ [Resistência de aterramento]

$L = \text{Comprimento do Condutor Horizontal enterrado em (m)}$

$L = (2 * r) / R$

$L = (2 * 100) / 10$

$L = 20 \text{ m}$

$L(\text{min}) = 5 \text{ m}$

$L = 20 \text{ m}$

15) Anéis horizontais de interligação das descidas

Instalação de 1 Anél horizontal de aterramento enterrado

Altura: 27m > 20m

Instalação de 1 anél horizontal intermediário.

Espaçamento vertical = 13.5m

16) Seções dos condutores

Captor e Anéis Intermediários:

Cobre = 35mm²

Alumínio = 70mm²

Aço Galvanizado a fogo ou embutido em concreto = 50mm²

Condutor de Descida

Altura: 27m > 20m

Cobre = 35mm²

Alumínio = 70mm²

Aço Galvanizado a fogo ou embutido em concreto = 50mm²

Condutor Horizontal de aterramento enterrado

Cobre = 50mm²

Aço Galvanizado a fogo ou embutido em concreto = 80mm²

De acordo:

.....
SAAEP Serviço Autônomo de Água e Esgoto Possense
CNPJ: 13.127.748/0001-00

.....
Álvaro Milton Campana Filho
CREA 5061456912
Responsável Técnico