

S P D A

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

RELATÓRIO - LAUDO TÉCNICO

PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

VALIDADE : 30 / JULHO / 2027

IMÓVEL : INSTITUIÇÃO DE ENSINO

CLIENTE : ASSOCIAÇÃO JD. IRMÃ ELEONORA

**ENDEREÇO : RUA SOLDADO FRANCISCO DE ALMEIDA , 69
TORRES TIBAGY - GUARULHOS - SP**

OBJETIVO

Esse laudo tem a finalidade de mostrar a situação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas existente e instalado na edificação e soluções eficazes para o atendimento às normas técnicas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, com ênfase à norma técnica NBR 5419 / 2015.

NORMAS E REGULAMENTOS

NBR 5419 / 2015 Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

NBR 5410 / 2004 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NR 10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

FINALIDADE DA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

De modo geral , não existe dispositivos ou métodos capazes de modificar os fenômenos climáticos naturais de forma de se prevenir ocorrências das descargas atmosféricas . As descargas atmosféricas que atingem estruturas ou linhas aéreas e tubulações metálicas que entram nas estruturas ou que atingem a terra em suas proximidades, são perigosas às pessoas, às próprias estruturas, seus conteúdos e instalações. Portanto, medidas de proteção contra descargas atmosféricas devem ser consideradas.

A instalação de um sistema, em conformidade com que estabelece a norma técnica NBR 5419 / 2015, devem ser consideradas, por serem comprovadamente eficazes na redução dos riscos associados às descargas atmosféricas, sejam eles para proteção com a finalidade de reduzir os danos físicos e riscos à vida dentro de uma estrutura ou reduzir falhas de um sistema elétrico e eletrônico de uma estrutura.

LEVANTAMENTO DE NECESSIDADE DE SPDA E DE SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO EXIGIDO**AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO**

Método para avaliar o nível de proteção a ser aplicado e para se determinar a exigência, ou não, de instalação de um SPDA em uma edificação.

A norma técnica da ABNT - NBR 5419 / 2015 , estabelece uma avaliação do risco de exposição com a aplicação de determinados fatores de ponderação, conforme o tipo de ocupação da estrutura, características de construção, valor do seu conteúdo e os riscos indiretos, localização da estrutura e topografia da região.

$A_e = \text{Área de exposição equivalente} \dots\dots\dots LW + 2LH + 2WH + \pi H^2$

$L = 40,00 \text{ m} \quad W = 37,00 \text{ m} \quad H = 10,00 \text{ m} \dots\dots\dots A_e = 3.334,16 \text{ m}^2$

$T_d : \text{Número de dias de trovoadas por ano} \dots\dots\dots T_d = 55$

$N_g : \text{Densidade de descarga atmosférica para a terra, em conformidade com o mapa isoceraunico do INPE}$

$N_g = 0,04 \times T_d^{1,2} = 6,00 \text{ por Km}^2 / \text{ano}$

$N_{dc} : \text{Frequência média anual de descarga atmosférica na região}$

$N_{dc} = N_g \times A_e \times 10^{-6}$

$N_{dc} = 6,00 \times 3.334,16 \times 10^{-6} = 20,00 \times 10^{-3}$

Fatores de Ponderação

Fator A = 1,7 Fator B = 0,8 Fator C = 1,7 Fator D = 0,4 Fator E = 1,0

Resulta em $N_{dc} = 18,50 \times 10^{-3}$

Portanto, $N_{dc} > 10^{-3}$. A edificação necessita de SPDA

Se $N_{dc} > \text{ou} = 10^{-3}$, são considerados inaceitáveis; requer SPDA instalado.

Se $N_{dc} < \text{ou} = 10^{-5}$, são em geral considerados aceitáveis

MÉTODOS DE PROTEÇÃO ADOTADOS

SPDA

O projeto básico de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (PDA) adota o SPDA - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas do tipo Franklin e Gaiola de Faraday, com nível de proteção II e Classe do SPDA II (Instituição de Ensino) com distâncias entre condutores de descidas de 10,00 metros.

Esse Sistema é composto por quatro partes.

Captação, Condutores de Descida, Ligação Equipotencial, Aterramento.

CAPTORES : CAPTORES NATURAIS

A norma técnica define como captos naturais elementos condutores expostos , isto é , do ponto de vista físico , possam ser atingidos pelos raios. Conforme rege a norma técnica NBR 5419 / 2015 , são consideradas como captor natural , toda estrutura ou parte metálica que possam ser atingidos pelos raios.

Na edificação da Associação foi implantado Captor tipo Gaiola de Faraday, formados por cabo de cobre nu de secção transversal de 35,00 mm² e mastros com captor como método de proteção tipo Franklin, conforme especificado na norma técnica, percorrendo o perímetro da cobertura da edificação - anel captor e interligando todas as partes metálicas possíveis que possam interceptar o raio.

CONDUTORES DE DESCIDA

Os condutores de descidas são derivados dos captos, com a função de permitir rápido escoamento da corrente de descarga à terra, as quais devem ser posicionadas a fim de formar diversos caminhos paralelos para a corrente elétrica.

Todos os condutores de descidas deve ter sua trajetória , tanto quanto possível , retilínea e de menor comprimento , sendo elas as responsáveis de interligar os captosres à terra.

Na edificação constam instalados 09 (nove) condutores de descidas constituídas por cabo de cobre nu de secção transversal de 25,00 mm² e barras de alumínio de 7/8" x 1/8", conectadas aos aterramentos efetuados ao nível do solo.

ATERRAMENTOS

Os aterramentos são elementos que ficam em geral em contato com o solo e são responsáveis em receber a descarga atmosférica escoadas pelas descidas de condutor e descarregar no solo; os aterramentos devem ser de material que não oxidam com o tempo e ,também , podem ser feitos na fase da construção da fundação da estrutura da edificação.

Na edificação da Associação, constam instalados 09 (nove) conjuntos de aterramentos constituídos por hastes de aço cobreadas do tipo copperweld de 5/8" x 2,40 metros de comprimento cravadas no solo com caixas de inspeção tipo terra ao nível do solo, interligados aos sistemas de descidas por meio de cabo de cobre nu de secção transversal de 35,00 mm² e conectores tipo grampo cabo / haste.

Análise do Solo : foi prevista a análise de resistividade do solo, em conformidade com as normas técnicas vigentes, constatando que a área é de característica de solo arenoso.

MPS - MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

De acordo com a norma técnica NBR 5419 / 2015 da ABNT , as descargas atmosféricas como fontes de danos são fenômeno de altíssima energia. Descargas Atmosféricas liberam centenas de megajoules de energia . Quando comparadas com os milijoules que podem ser suficientes para causar danos aos equipamentos eletrônicos sensíveis em sistemas eletroeletrônicos existentes nas estruturas , fica claro que , medidas adicionais de proteção são necessárias para proteger alguns desses equipamentos.

A necessidade justifica pelo crescente custo , associado às falhas de sistemas eletroeletrônicos causadas pelos efeitos eletromagnéticos das descargas atmosféricas . particularmente importantes são os sistemas eletrônicos usados no armazenamento de processamento de dados, no controle e segurança.

As descargas atmosféricas podem causar diferentes tipo de danos em uma estrutura.

- Danos aos seres vivos por choques elétricos . Como proteção é utilizado o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA.
- Danos Físicos (fogo, explosão, destruição mecânica etc...), devidos aos efeitos da corrente das descargas atmosféricas, incluindo centelhamento. Como Proteção é utilizado o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA.
- Falhas nos sistemas internos devido aos impulsos eletromagnéticos das descargas atmosféricas, utilizado como Proteção Interna o Sistema de Proteção Contra Surtos - DPS.

Como proteção interna constam instalados proteção contra surtos - DPS de 20 KA nos cabos fase e neutro do quadro de entrada de energia elétrica. As proteções contra surtos na rede de antenas e telefonia são de responsabilidade do contratante, em conformidade com os projetos específicos.

INSPEÇÕES E ENSAIOS

De acordo com que rege a norma técnica NBR 5419 / 2015 , as inspeções visam assegurar que é possível utilizar as armaduras (ferragens) da estrutura do concreto armado como parte integrante do SPDA , realizando as seguintes verificações.

- 1) Se o SPDA está conforme o projeto
- 2) Se todos os componentes do SPDA estão em bom estado , e se as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão.
- 3) Se a continuidade das descidas, individualmente, estão com o resultado de continuidade abaixo de 1 ohm, quando existirem condutores de descidas naturais com a utilização das ferragens da estrutura do concreto armado, podendo realizar medições cruzadas.

Foi inspecionado todo o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas da edificação. Não foram identificados condutores de descidas naturais com a utilização de armaduras e ferragens da estrutura de concreto armado que deveriam ser ensaiados, na parte mais alta, próximo a cobertura e na parte mais baixa, no pavimento térreo.

Quando existirem armaduras do concreto armado utilizados como condutores de descidas naturais , fazendo parte integrante do SPDA e a medição for efetuada com o aparelho miliohmímetro de resistência elétrica fornecendo uma corrente de 1,00 Amper e frequência de 60 Hz , garantindo a precisão, sem danificar as estruturas, os valores medidos deverão ser inferiores a 1,00 ohm. Em conformidade com que rege a norma técnica NBR 5419 / 2015 - 3 da ABNT, se o valor indicado for igual ou inferior a 1,00 ohm, a armadura é aceitável.

ATERRAMENTOS

RESULTADO DAS MEDIÇÕES DOS PONTOS DE ATERRAMENTOS

RESISTÊNCIA ÔHMICA MÁXIMA 7,70 Ohms

RESISTÊNCIA ÔHMICA MÍNIMA 2,05 Ohms

EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA MEDIÇÃO

TIPO Terrômetro

MODELO MTD 2KW

FABRICANTE Megabras

FORMA DE ONDA Alternada

MARGEM DE ERRO MÁXIMA 2% do valor de medida

NOTA 1 : A medição da Resistência Ôhmica dos Aterramentos do Sistema, apresentaram valores dentro do parâmetro de 10,00 ohms, recomendado pela norma técnica NBR 5419 / 2015 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Em anexo, Certificado de Calibração Número E 13176 / 23 da Elus Instrumentação - Precisão Metrológica referente ao equipamento terrômetro MTD 2 KW - Megabras.

NOTA 2 : As proteções contra surtos na rede de antena e de telefonia, serão de responsabilidade do contratante em, conformidade com os projetos técnicos específicos.

ENCERRAMENTO : A edificação ocupada pela **ASSOCIAÇÃO JARDIM IRMÃ ELEONORA**, inscrita no CNPJ sob o Nº 44 261 808 / 0001 - 06, está protegida contra descargas elétricas atmosféricas através do Sistema Externo de Proteção SPDA - Para Raios e pelo Sistema Interno de Proteção Contra Surtos - DPS, como proteção interna, os quais encontram - se em boas condições de conservação e funcionamento.

A validade desse Relatório - Laudo Técnico é de 01 (um) ano.

Guarulhos, 30 de Julho de 2026

JOÃO SÉRGIO MARTINS DA CUNHA
Engenheiro Eletricista
C R E A Nº 0601460770
ART Nº 2 6 2 0 2 6 2 4 8 9 1 9 4