

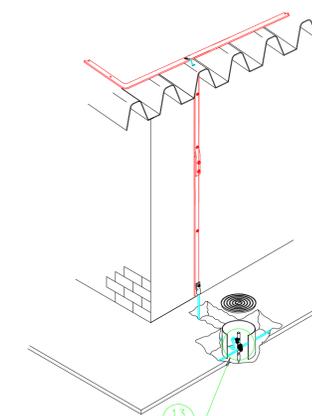
NOTAS GERAIS

- AS MEDIDAS DEVEM SER CONFERIDAS NA LOCALIDADE.
- DIMENSÕES EM METROS, EXCETO QUANDO INDICADO.
- O PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DEVERÁ SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES DA NBR 5419/2005 "PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS".
- AS ESTRUTURAS METÁLICAS DEVERÃO ESTAR TODAS INTERLIGADAS ÀS MALHAS E DESCIDAS DO SPDA.
- TELHAS E COBERTURAS METÁLICAS DEVERÃO ESTAR TODAS INTERLIGADAS COM AS MALHAS E DESCIDAS DO SPDA.
- A PROFUNDIDADE MÍNIMA DA MALHA DE TERRA DEVERÁ SER DE 0,50 METROS, CONFORME NBR 5419/2005.
- NA IMPOSSIBILIDADE DE EXECUÇÃO DA MALHA DE TERRA, OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO NÃO PODERÃO ESTAR A MAIS DE 10,00 METROS DE DISTÂNCIA ENTRE ELES, DEVENDO SER INCLUIDOS QUANTOS ELETRODOS QUANTO NECESSÁRIOS.
- A MALHA DE ATERRAMENTO DEVERÁ APRESENTAR RESISTÊNCIA MÁXIMA DE 10,00 OHMS.
- TODOS OS COMPONENTES DO SPDA DEVEM ESTAR FIXADOS A NO MÁXIMO 2,00 METROS DE DISTÂNCIA, DEVENDO SER PREVISTO UTILIZAÇÃO DE ESPAÇADORES E TERMINAIS AÉREOS CASO SEJA UTILIZADO NA INSTALAÇÃO CABO DE COBRE NU NA MALHA SUPERIOR.
- DEVE SER PREVISTO PROTEÇÃO MEDIANTE TUBULAÇÃO DE PVC OU EMBUTIDO EM ALVENARIA ATÉ A ALTURA MÍNIMA DE 2,50 METROS NOS LOCAIS DE PASSAGEM DE PESSOAS OU VEÍCULOS.
- AS CAIXAS DE INSPEÇÃO AÉREAS DEVEM TER TAMANHO SUFICIENTE PARA MANUSEIO DE EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO EM SEU INTERIOR.
- APÓS TÉRMINO DA INSTALAÇÃO, DEVEM SER EMITIDOS OS SEGUINTE DOCUMENTOS POR ENGENHEIRO ELETRICISTA:
 - PROJETO "AS BUILT" DO SPDA;
 - LAUDO DE INSPEÇÃO DO SPDA E MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE TODOS OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO QUE COMPOEM A MALHA TERRA.

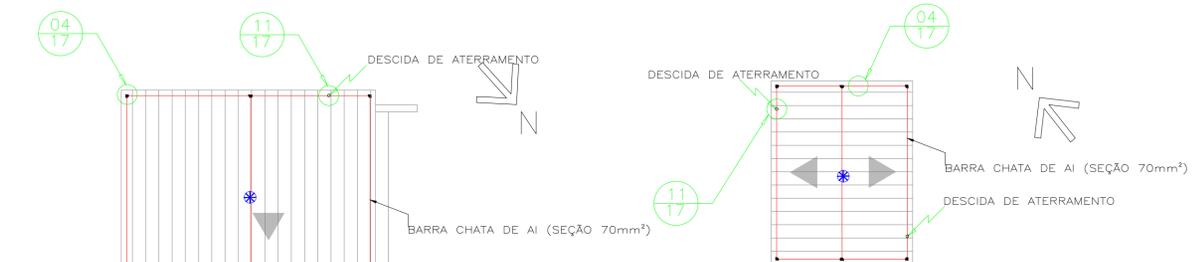
DECRETO N.º 11.258/88 de 16.09.1988 – Corpo de Bombeiros
Regulamento de segurança contra incêndio e pânico,
Capítulo XXIII – Dos dispositivos de proteção por para-raios.
Art. 287 – O corpo de bombeiros exigirá a instalação de para-raios nas edificações classificadas nestas normas, excetuando-se das exigências as residências privativas (multifamiliar) e as comerciais (mercantil e comercial) até 03 pavimentos (medidos do logradouro público ou da via interior) e a área total construída não superior a 750m2.

9-CASA DO GERADOR		10-CASA DO TRANSFORMADOR	
QTD	MATERIAIS	QTD	MATERIAIS
2unid	Caixa de inspeção	2unid	Caixa de inspeção
1unid	Terminal aérea barra chata	1unid	Terminal aérea barra chata
0	Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base	0	Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base
72m	Cabo de cobre nu #50mm ² na malha terra	27m	Cabo de cobre nu #50mm ² na malha terra
37m	Barra chata de alumínio 70 mm ² na malha superior	26m	Barra chata de alumínio 70 mm ² na malha superior
7m	Barra chata de alumínio 25 mm ² na descida	7m	Barra chata de alumínio 25 mm ² na descida

DEMÁS ÍTEM DE INSTALAÇÃO ESTÃO CONTEMPLADOS NA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E LISTA DE MATERIAIS

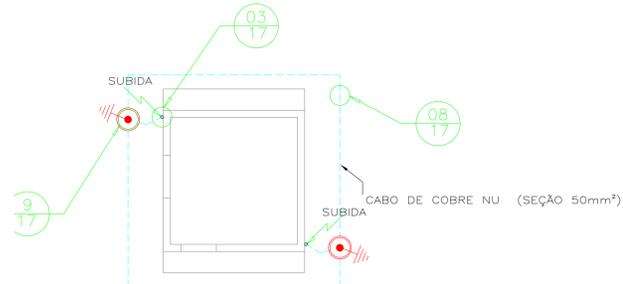


ELEVAÇÃO TIPO - DESCIDA DE ATERRAMENTO S/E DEFINIDA

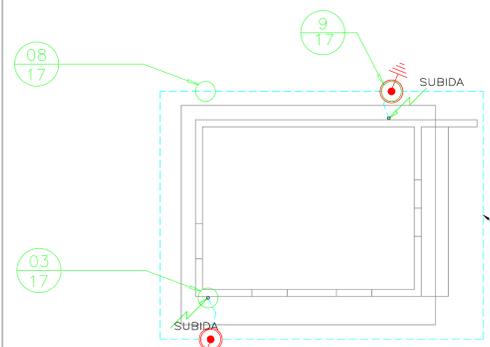


PLANTA COBERTURA CASA DO TRANSFORMADOR ESCALA 1:100

PLANTA COBERTURA CASA DO GERADOR ESCALA 1:100



PLANTA BAIXA CASA DO TRANSFORMADOR ESCALA 1:100



PLANTA BAIXA CASA DO GERADOR ESCALA 1:100

CASA DO TRANSFORMADOR

NBR-5419:2005 SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)
Parâmetros de Projeto:

- Geometria da Estrutura
Comprimento = 4 m
Largura = 4 m
Altura = 3 m
- Determinação de [Td] (Dias de Trovoada por ano)
Mapa de curvas Isocerânicas utilizado: Brasil
- Determinação de [Ng] (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)
Ng = 5.3183 [em km²/ano]
- Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)
Ae = 92.27 [m²]
- Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)
Nd = 0.00049074 ~ [5*10⁻⁴]

- Determinação dos Fatores de Ponderação
 - 6.1) Fator A (Tab.B1) Tipo de ocupação da estrutura = 1,3
 - 6.2) Fator B (Tab.B2) Tipo de construção da estrutura = 1,0
 - 6.3) Fator C (Tab.B3) Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das desc.atmosf. = 0,8
 - 6.4) Fator D (Tab.B4) Localização da estrutura = 1,0
 - 6.5) Fator E (Tab.B5) Topografia da região = 1,0
 - 6.6) Fator de Ponderação Total = 1,04

- Determinação de [Ndc] (Nd multiplicado pelos fatores de ponderação)
Ndc = 0.00051037 ~ [5*10⁻⁴]
- Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)
Nc = 1*10⁻⁵
- Avaliação geral de risco
Ndc >= Nc
- Nível de Proteção: IV

- Cálculo do Número de descidas [N]
Nível de Proteção IV: Espaçamento médio = 25m
N = Perímetro / 25m [N = 1] para Nível de Proteção: IV
N = (Área + 100) / 300 | N = (16 + 100) / 300 | N = 1
N = Altura / 20 | N = 3 / 20 | N = 1
N = (Perímetro + 10) / 60 | N = (16 + 10) / 60 | N = 1
N >= 2 (Para descidas não naturais)
Sem Redução de descidas. (P / N) >= 25m
N = 2 descidas.

- Anéis horizontais de interligação das descidas
Instalação de 1 Anel horizontal de aterramento enterrado
Altura: 7m <= 20m (Não é necessário anel horizontal intermediário)
- Seções dos condutores
Captor e Anéis Intermediários:
Cobre = 35mm²
Condutor de Descida
Altura: 7m <= 20m
Cobre = 16mm² / Alumínio = 25mm²
Condutor Horizontal de aterramento enterrado
Cobre = 50mm²

CASA DO GERADOR

NBR-5419:2005 SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)
Parâmetros de Projeto:

- Geometria da Estrutura
Comprimento = 7 m
Largura = 5 m
Altura = 4 m
- Determinação de [Td] (Dias de Trovoada por ano)
Mapa de curvas Isocerânicas utilizado: Brasil
- Determinação de [Ng] (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)
Ng = 5.3183 [em km²/ano]
- Determinação de [Ae] (Área de exposição equivalente)
Ae = 181.27 [m²]
- Determinação de [Nd] (Frequência média anual previsível)
Nd = 0.00096402 ~ [1*10⁻³]

- Determinação dos Fatores de Ponderação
 - 6.1) Fator A (Tab.B1) Tipo de ocupação da estrutura = 1,3
 - 6.2) Fator B (Tab.B2) Tipo de construção da estrutura = 1,0
 - 6.3) Fator C (Tab.B3) Conteúdo da estrutura e efeitos indiretos das desc.atmosf. = 0,8
 - 6.4) Fator D (Tab.B4) Localização da estrutura = 1,0
 - 6.5) Fator E (Tab.B5) Topografia da região = 1,0
 - 6.6) Fator de Ponderação Total = 1,04

- Determinação de [Ndc] (Nd multiplicado pelos fatores de ponderação)
Ndc = 0.00100258 ~ [1*10⁻³]
- Determinação de [Nc] (Frequência admissível de danos adotada)
Nc = 1*10⁻⁵
- Avaliação geral de risco
Ndc >= Nc
- Nível de Proteção: IV

- Cálculo do Número de descidas [N]
Nível de Proteção IV: Espaçamento médio = 25m
N = Perímetro / 25m [N = 1] para Nível de Proteção: IV
N = (Área + 100) / 300 | N = (24 + 100) / 300 | N = 1
N = Altura / 20 | N = 3 / 20 | N = 1
N = (Perímetro + 10) / 60 | N = (20 + 10) / 60 | N = 1
N >= 2 (Para descidas não naturais)
Sem Redução de descidas. (P / N) >= 25m
N = 2 descidas.

- Anéis horizontais de interligação das descidas
Instalação de 1 Anel horizontal de aterramento enterrado
Altura: 7m <= 20m (Não é necessário anel horizontal intermediário)
- Seções dos condutores
Captor e Anéis Intermediários:
Cobre = 35mm² / Alumínio = 70mm²
Condutor de Descida
Altura: 7m <= 20m
Cobre = 16mm² / Alumínio = 25mm²
Condutor Horizontal de aterramento enterrado
Cobre = 50mm²

LEGENDA

	- Caixa de Inspeção
	- Terminal aéreo Barra chata h= 300mm
	- Captor tipo "Franklin" com mastro de 3m e base
	- Cabo de cobre nu #50mm ² na malha terra
	- Barra chata de alumínio 70 mm ² na malha superior
	- Ponto de subida/descida - interligação malha superior e malha terra
	- Número do detalhe/Folha
	- Projeção da área de proteção

OBSERVAÇÕES:

ALTERAÇÃO DATA REVISÃO ASSUNTO

J.A. SILVA CONSTRUÇÕES E MONTAGENS ME
 R. Serranópolis, 346, Jd. Vila Barros, Guarulhos / SP , CEP 07.193-080
 Fone: (11) 4378 - 0302
 jaime.engenhario@gmail.com

PROJETO
 Contrato nº 01/2014/UCP - Processo SMA nº 2299/2014

Proprietário: **Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Estado do Meio Ambiente**

Local: **Parque Estadual Caverna do Diabo, Estrada da Caverna, Rod. SP 165 km 108, Eldorado - São Paulo - CEP 11960-000**

Áutor do Projeto: **Arq. Rosana Martins** / **João Bosco Maia Pontes** Desenho número: **J.A-CD-200.13-1214-00-PG**

Desenhistas: **Arq. Rosana Martins** / **João Bosco Maia Pontes** / **Victor Nunes Botelho** PROJ. SPDA CASA DO GERADOR E TRANSFORMADOR

Responsável Técnico: **Eng.º Sandro Martins de Alencar** CREA 5062220080

Assunto: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Escala: INDICADA Data: DEZ/2014 Folha: 10/17