

SUMÁRIO

1.1	DISPOSIÇÕES GERAIS	2
2	DA (SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS):.....	5
2.1	SPDA ESTRUTURAL:	5
2.2	CAPTAÇÃO (GAIOLA DE FARADAY):.....	6
2.3	PREPARAÇÃO PARA RECEBIMENTO DO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO:	6
2.4	IMPORTANTE:.....	7
2.5	DESCIDAS (ANEXO D DA NBR 5419):	7
2.6	DESCIDA ATRAVÉS DE RE-BARS:.....	8
2.7	ATERRAMENTO DAS FUNDAÇÕES (ANEXO D DA NBR 5419):	8
2.8	SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO PELAS FUNDAÇÕES:	9
2.9	ATERRAMENTO:	9
2.10	INSTALAÇÃO DO SPDA.....	10
2.11	QUALIDADE DOS MATERIAIS	10

Este memorial descritivo foi desenvolvido tendo como base técnica as legislações pertinentes específicas Federais, Estaduais e Municipais e da Concessionária de energia, bem como das seguintes Normas:

Normas Técnicas Aplicáveis:

Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, NR-10:2004 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

ABNT, NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT, NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1, Princípios gerais;

ABNT, NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2, Gerenciamento de risco;

ABNT, NBR 5419-3:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3, Danos físicos a estruturas e perigos à vida;

ABNT, NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4, Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;

Este memorial destina-se a esclarecer e definir aspectos referentes aos projetos “SPDA”.

Nele encontram-se relatada, de forma sucinta, as soluções técnicas do projeto supracitado, as quais se basearam nas normas técnicas da ABNT e nas normas Técnicas da concessionária de energia local para fornecimento em tensão secundária de distribuição.

1.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

A contratada deverá, no mínimo, seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

- 1.A contratada deverá possuir um engenheiro ELETRICISTA, registrado no CREA, com acervo compatível com esta obra, para acompanhar diariamente todos os serviços de instalação SPDA, etc., isto é necessário devido tamanho das instalações. O mesmo engenheiro deverá no final da obra certificar se as instalações estão adequadas.
- 2.Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre que houver divergências entre as plantas e especificações.
- 3.A contratada obriga-se a providenciar o pedido de ligação da entrada de energia, vistorias e liberações junto a concessionária de energia, de forma a obter documentos

necessários para as ligações definitivas e habite-se. Caso o projeto já tenha expirado, ficará de responsabilidade da contratada, atualizar o projeto junto a concessionária de energia;

4. Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

5. Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

6. Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e memorial descritivo.

7. No caso de erros ou discrepância, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado à fiscalização e ao projetista.

8. Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepância entre as mesmas.

9. Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

10. Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

11. Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

12. Será necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

13. A contratada obriga-se a entregar ao Cliente, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados "as built" e aprovados pela Fiscalização, bem como cadernos contendo catálogos e desenhos construtivos e manuais de operação/manutenção dos componentes utilizados.

14. A contratada obriga-se no final da obra, fazer a certificação das instalações elétricas, medição e verificação da resistência de aterramento, equipotencialidade geral do prédio, conferência do dimensionamento dos circuitos, verificando se a potência dos equipamentos adquiridos confere com o do projeto.
15. Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.
16. Emprego dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação da mesma pela fiscalização.
17. Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, serem comparados à amostra (previamente aprovada) para aprovação pela Fiscalização.
18. Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente.
19. Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra.
20. A montagem de equipamentos deverá seguir as recomendações de cada fabricante.
21. Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização.
22. A contratada, após a sua contratação e antes do início da execução dos serviços deverá apresentar à Fiscalização, desenhos com cortes de interferência nos locais acordados com a fiscalização, contendo todas as instalações dos locais analisados.
23. A contratada é obrigada a fornecer à Fiscalização cronogramas relativos à aquisição de materiais / equipamentos e cronograma físico financeiro para aprovação.
24. A contratada é obrigada a fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica pela execução dos serviços em instalações elétricas e ART de Laudo de Conformidade de Instalações Elétricas na conclusão, considerando seus custos no orçamento referencial.
25. É responsabilidade da contratada a emissão de laudo de aterramento e certificação do SPDA após a conclusão e entrega do sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Verificar se o sistema de captação cobre toda a extensão da edificação e aterrar todas as estruturas metálicas instaladas na cobertura (antenas, equipamentos de AR, etc...);

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção contra descargas atmosféricas projetado, segue alguns esclarecimentos do mesmo:

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 Eletrotechnical 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 às falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas, ou de quinas da edificação.

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.

2.1 SPDA ESTRUTURAL:

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) tem como objetivo de proteger uma estrutura contra efeitos de uma descarga direta ou indireta.

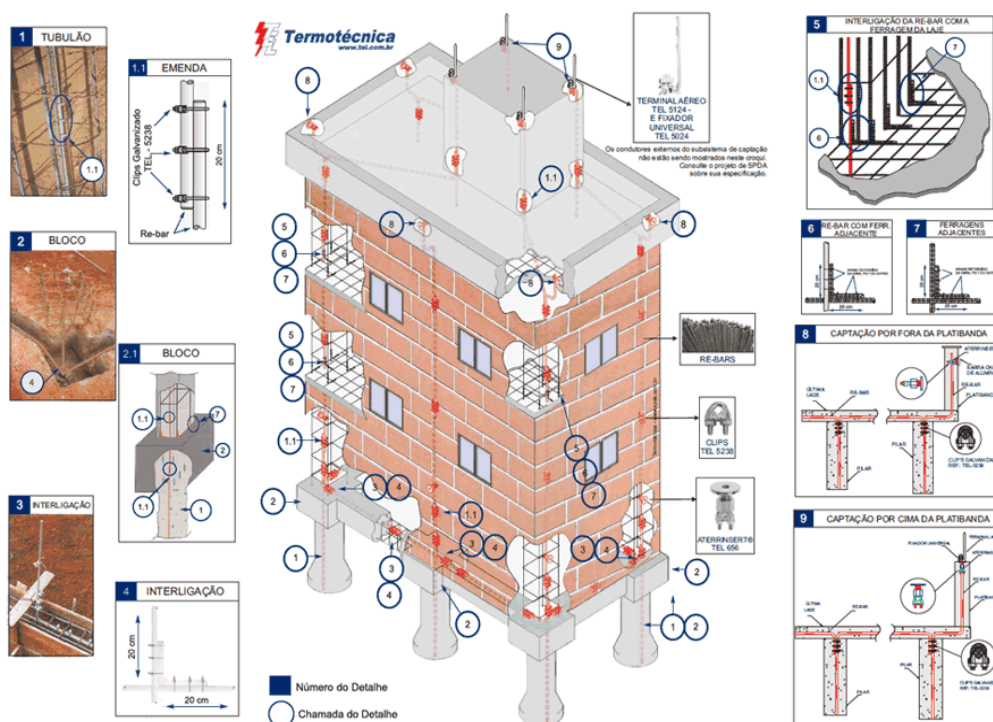


Figura 1 Infográfico SPD A Estrutural

O Sistema de SPD A estrutural é composto por aterramento das fundações, Descidas através de REBAR e captação através de gaiola de Faraday feito através de barras chatas de alumínio.

2.2 CAPTAÇÃO (GAIOLA DE FARADAY):

Tem a função de receber as descargas que incidam sobre o topo da edificação e distribuí-las pelas descidas. Deverão ser utilizados barras chatas de alumínio e terminais aéreos para fazer a captação das descargas atmosféricas conforme plantas

Deverão ser instalados terminais aéreos próprios para instalação com barra chata de alumínio.

Todas as estruturas metálicas existentes nas coberturas nas da edificação deverão ser interligados ao ponto mais próximo do sistema de captação para equalização.

2.3 PREPARAÇÃO PARA RECEBIMENTO DO SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO:

Ao ultrapassar a última laje, as RE-BARS deverão ser posicionadas de acordo com o tipo de captação a ser instalado. Caso os condutores tenham previsão de instalação na lateral da

platibanda em terraços e coberturas com acesso de pessoas (captação por fora), os ATERRINSERT'S bem como as RE-BARS, deverão ser posicionadas horizontalmente (detalhe "8"). Caso os condutores externos de captação tenham sua instalação prevista por sobre a platibanda (captação por cima), as RE-BARS deverão ser conectadas aos ATERRINSERT'S que receberão os Terminais-aéreos posteriormente (detalhe "9"). O projeto do SPDA deverá detalhar o subsistema de captação, assim como a proteção e o aterramento de massas metálicas expostas (escadas, antenas, guarda-copos, placas solares, etc.).



2.4 IMPORTANTE:

Onde for instalado os mastros na cobertura, deverá ser feita impermeabilização na cobertura de barro. Contratar empresa especializada em impermeabilização para executar este serviço.

2.5 DESCIDAS (ANEXO D DA NBR 5419):

D.2.1 Em cada pilar estrutural deverá ser instalado um condutor adicional (cabo de aço galvanizado, barra chata ou redonda de aço) paralelamente às barras estruturais e amarrado com arame nos cruzamentos com os estribos para assegurar a equipotencialização.

D.2.2 Nos locais onde haja deslocamento da posição dos pilares, ao mudar de laje, bem como quando houver redução da seção dos pilares, o condutor adicional deverá ser encaminhado de modo a garantir a continuidade elétrica.

D.2.3 Armaduras de aço dos pilares, lajes e vigas devem ter cerca de 50% de seus cruzamentos firmemente amarrados com arame recozido ou soldados. As barras horizontais das vigas externas devem ser soldadas, ou sobrepostas por no mínimo 20 vezes o seu diâmetro, firmemente amarradas com arame recozido, de forma a garantir a equalização de potenciais da estrutura.

2.6 DESCIDA ATRAVÉS DE RE-BARS:

Na maioria dos casos, é também o método mais econômico, se comparado aos sistemas externos desde que instalados a partir das fundações.

As RE-BARS são de fácil identificação junto às demais ferragens, antes da concretagem, pois são galvanizadas a fogo, garantindo durabilidade e qualidade. Para se acessar eletricamente as barras, uma vez embutidas no concreto, utilizamos o ATERRINSERT®, trata-se de um conector regulável, tipo inserto, que é introduzido juntamente com as RE-BARS no momento da concretagem e que serve tanto como ponto de equalização de potenciais, como ponto de conexão para terminais-aéreos do subsistema de captação.

A instalação de RE-BARS nas fundações substitui as malhas de aterramento convencionais, sendo usadas desde os pontos mais profundos de tubulações, passando por blocos e vigas baldrames, e seguindo pelos pilares até a última laje. A continuidade elétrica (emenda) das RE-BARS é feita por transpasse de 20cm, onde são usados 3 clips galvanizados por conexão (detalhe 1.1).

As descidas também poderão ser realizadas pelas estruturas metálicas e ou barras chatas de alumínio, desde que passem no teste de continuidade assegurado em norma.



2.7 ATERRAMENTO DAS FUNDAÇÕES (ANEXO D DA NBR 5419):

D.1.1 Para as edificações novas, em concreto armado, onde a estrutura ainda não foi iniciada, deve ser instalado um condutor adicional de aço comum ou galvanizado a fogo, dentro da estrutura, de modo a garantir a continuidade desde as fundações até o topo do prédio.

D.1.2 O condutor adicional deverá ser instalado dentro das fundações, atravessar os blocos de fundação e entrar nos pilares de concreto.

D.1.3 Os condutores deverão ser emendados por conectores de aperto, solda elétrica ou exotérmica, desde que executada de forma duradoura, obedecendo (quando amarradas com arame de aço recozido ou conectores) a um trespasse de 20 diâmetros da barra.

D.1.4 Em fundação direta (pouco profunda), os condutores adicionais devem ser instalados nas vigas baldrame de modo a melhorar a condição de drenagem e o contato com o solo.

2.8 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO PELAS FUNDAÇÕES:

Pelo menos um tubulão (raso ou profundo) para cada pilar da torre-tipo deverá ter uma REBAR amarrada às demais ferragens, desde o ponto mais profundo até os blocos dos pilares (detalhe 1). As RE-BARS também deverão ser instaladas nas vigas baldrame, horizontalmente, de modo a interligar todos os pilares da torre-tipo. A interligação de uma REBAR vertical com outra horizontal se dá de acordo com os detalhes “2, 2.1, 3 e 4”. Esta medida atende também a norma NBR-5410/2004.

A execução do anel de aterramento horizontal, detalhes 2, 3 e 4, atende às normas NBR-5419/2005 e NBR-5410/2004.

2.9 ATERRAMENTO:

Tem a função de receber as correntes elétricas da descida e os potenciais do solo, minimizando as tensões de passo de passo.

Será composto de cabos de cobre nu bitola 50mm² enterradas a 50cm do piso e hastes de cobre tipo copperweld de alta camada para aterramento 5/8” x2,4m.

Dimensionamento conforme NBR5419, tabela de bitola de condutores.

Todas as conexões de aterramento deverão ser feitas através de soldas exotérmicas; deverá ser feito a equipotencialização de todos os aterramentos, tais como tubulações metálicas, aterramento do SPDA, aterramento da eletricidade, aterramento da telefonia, etc. No TAP – terminal de aterramento principal.

A resistência de terra em qualquer época do ano não poderá ser superior a 10 OHMS.

2.10 INSTALAÇÃO DO SPDA

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 aos 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 5419/05).

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 com a Certificação do SPDA implantado e emissão de ART.

2.11 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, 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 vinculada à eficiência da instalação. Assim, os materiais empregados devem seguir fielmente às características técnicas descritas neste projeto.