

Proteção de estações de radioamadores contra descargas atmosféricas



Um dos grandes receios de qualquer radioamador é ter sua estação atingida por uma descarga atmosférica. Os estragos em geral não são pequenos e nem sempre temos proteção suficiente. O Brasil é o país com a maior incidência de descargas atmosféricas, sendo que em 2011 aproximadamente 50 milhões de descargas atmosféricas foram identificadas (fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Infelizmente não existe uma “cultura de proteção” sendo que na maioria das vezes a “proteção” é feita sem muitos cuidados ou técnica.

Algumas concessionárias de energia elétrica disponibilizam informações sobre a formação e os tipos de raios, tais como a Copel e Furnas , bastando fazer uma busca na internet. Um site muito útil é o do RINDAT (Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas , www.rindat.com.br) que mostra em tempo real as localidades onde estão ocorrendo descargas atmosféricas.

A idéia deste artigo é indicar algumas formas seguras de proteção, lembrando que uma descarga atmosférica tem uma potência muito elevada, sendo impossível conceber um sistema 100% seguro. São três os caminhos para uma descarga atmosférica atingir nossas estações:

1 – Antena 2 – Rede elétrica 3 – Rede telefônica/Internet

Vamos analisar cada um deles para indicar o sistema mais adequado de proteção

Antena:

Neste caso duas são as formas que uma descarga pode se manifestar:

A – Descarga direta, onde o raio, ou melhor uma faísca do raio , “cai” diretamente na antena, sendo que neste caso o estrago é muito grande , com pouquíssima possibilidade de proteção.

B – Indução de tensão ou descarga secundária. Muitas vezes o campo elétrico formado no local onde ocorre uma descarga atmosférica acaba induzindo a formação de elevados valores de tensão e a antena converte esse campo elétrico em um nível de tensão muito elevado e essa tensão acaba por chegar em nossos rádios. Neste caso existem precauções que podem ser tomadas de forma a minimizarmos os estragos. Vale lembrar que as proteções contra descargas atmosféricas não são 100% eficientes.

Um dispositivo que pode ser inserido na linha de alimentação , leia-se cabo coaxial, é o protetor contra descargas. Existem vários fabricantes como a MFJ , AlphaDelta e Cushcraft. Alguns modelos podem ser vistos abaixo:



Atualmente o sistema mais utilizado é com ampôla de gás, onde uma ampola com um gás permite a condução da descarga elétrica quando a tensão entre seus terminais excede o valor para o qual ele foi dimensionado, protegendo a entrada do rádio mas necessita ser substituído cada vez que ele entra em ação. Outro detalhe – importantíssimo – é que ele necessita de um sistema de aterramento eficiente pra promover uma proteção adequada.

O lugar ideal para instalar um protetor de entrada está no ponto de entrada para o edifício/casa onde o rádio está localizado. Não se esqueça de fornecer uma conexão de terra de baixa resistência para o protetor, ou seja tenha certeza que o terra seja eficiente.

A haste de aterramento para estes protetores deve estar localizada o mais próximo possível do equipamento, tipicamente fora do edifício/casa, no ponto de entrada dos cabos coaxiais das antenas. Outra dica interessante, se você mora em casa ou sítio não deixe o cabo coaxial sobre o solo. Instale um conduíte sob o solo e passe o coaxial dentro dele.

Uma outra opção para aumentar a proteção de seus rádio é utilizar uma chave de antena que possua um sistema de centelhamento. Algumas chaves de antena da MFJ ou da Alpha Delta (dentre outros fabricantes) possuem uma posição em que a entrada da chave de antenas é ligada a uma ampôla de gás , fornecendo uma proteção parcial, pois essa proteção só estará presente na posição específica, posição essa que não permite seleção de nenhuma antena.



Observação: A melhor proteção contra descargas oriundas de antenas é desconectar o(s) cabos(s) Coaxial(ais) do(s) rádio(s), e mante-lo longe. Não adianta desconectar o cabo coaxial e deixa-lo a 30 cm do rádio !

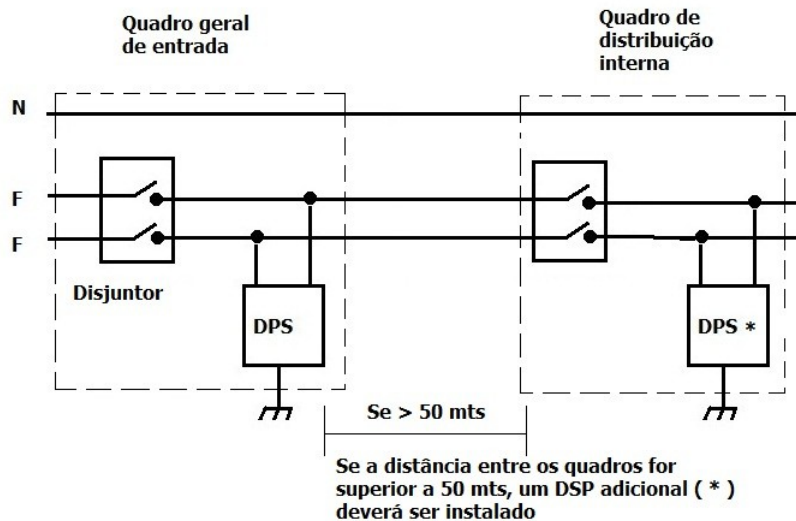
Rede Elétrica:

Outro caminho de entrada de surtos de Alta Tensão é a rede elétrica. Neste caso para se ter uma proteção o mais eficiente possível é necessário a instalação de diversos sistemas. Apenas um não basta. Vou estar explicando sobre o DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) e também sobre o uso de varistores .

Como nome diz, o DPS tem a função de descarregar picos de alta tensão, provenientes de descargas atmosféricas para o terra. O DPS deve ser instalado no quadro geral de distribuição, logo após os disjuntores. Existem vários fabricantes brasileiros como a Siemens, Schneider, etc, bastando fazer uma rápida pesquisa na internet para encontrar os vários fabricantes e fornecedores, sendo hoje facilmente encontrados .



O princípio de funcionamento de um DPS é baseado na mudança da sua impedância interna, que diminui com o aumento da tensão em seus terminais, permitindo um desvio da corrente de surto para o sistema de aterramento (proteção de modo comum), evitando assim que sobre o equipamento protegido apareça uma tensão acima daquela que ele possa suportar. Para nosso caso devemos utilizar um DPS do tipo II (8/20us). Recomenda-se a instalação de um conjunto de DPS a cada 50 mts de fiação. Para instalações residenciais (casas e apartamentos) apenas um é necessário. No caso de sítios, chácaras ou fazendas, deve-se instalar um DPS classe I (10/350 us) logo depois do quadro de entrada , devendo ser instalado outro DPS classe II no quadro de distribuição da casa onde a estação está instalada. O valor de um DPS de bipolar de 40 KA (classe II) está em torno de 35,00 variando um pouco em função da marca.



Lembrando que no caso do DPS também é muito importante que o sistema de aterramento seja eficiente.

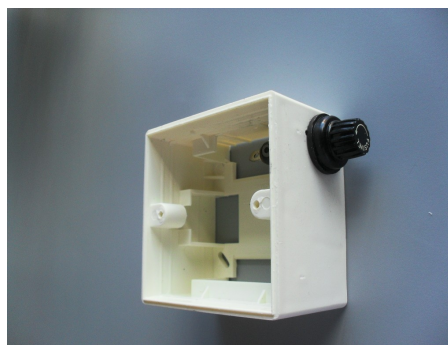
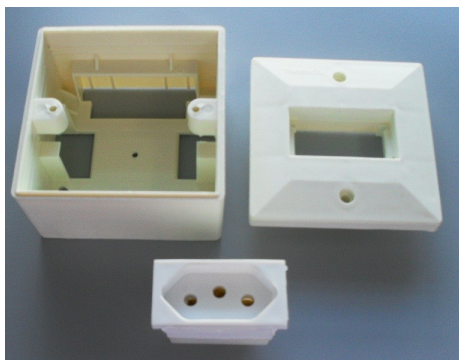
Porém apenas o DPS não fornece proteção suficiente e dessa forma devemos instalar mais um tipo de dispositivo, que é o Varistor de óxido de zinco.

Foto Varistores com tensão 275V



Os varistores são componentes que possuem uma elevada resistência entre seus terminais, mas essa resistência depende do valor de tensão sobre ele. Quando a tensão sobre o varistor alcança um valor específico, a sua resistência cai para praticamente zero. Essa resistência extremamente baixa causa um curto-circuito na rede elétrica, transformando o pico de tensão proveniente da descarga atmosférica em calor, protegendo assim a entrada AC dos equipamentos da estação. Varistores são largamente utilizados nas áreas de telecomunicações, eletrônica de potência, eletrônica automotivas, etc. Em nosso caso devemos ligar os varistores entre Fase - Neutro para as tomadas de 127V e entre Fase - Fase para as linhas de 220V.

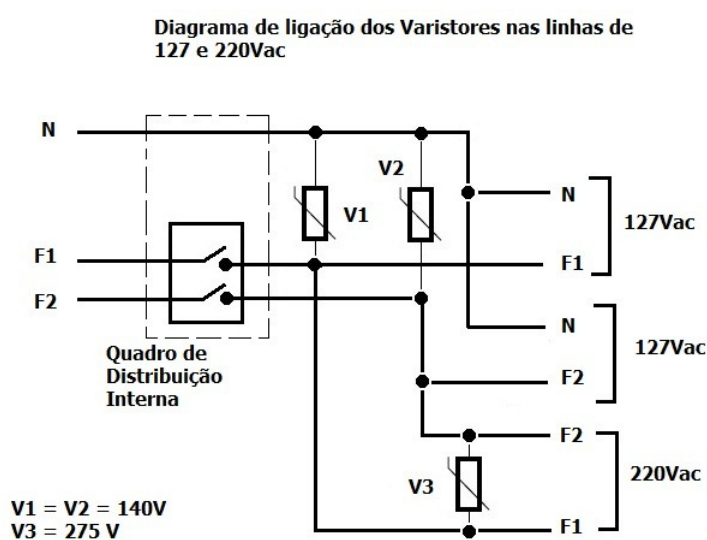
Os varistores podem ser encontrados com diversos valores de operação sendo que devemos sempre escolher valores ligeiramente superiores a tensão da rede elétrica, ou seja 140V para redes de 127Vac e 275V para redes de 220Vac. Os varistores devem ser instalados tanto no quadro de distribuição interna como também em cada tomada a ser protegida. É recomendável existir um fusível antes do(s) varistor(es), mesmo que na rede existam disjuntores independentes para a rede elétrica da estação. Uma opção é utilizar caixas para tomadas também chamadas de “caixa para tomada em sistema X” pois são ideais para a instalação do varistor e de um porta-fusível, veja na foto abaixo:



Nessa caixa para tomada pode-se ligar uma barra com tomadas para poder alimentar os diversos itens da estação. Cabe aqui uma informação: a grande maioria dessas barras com tomadas vendidas como “filtro de rede” nas lojas de material elétrico **não tem** nenhum sistema real de proteção ou de filtragem. As menos piores tem um varistor pequeno como proteção contra sobretensão e uma bobina e um capacitor como sistema de filtragem. Não confiem nesses “filtros de rede”.

É importante que todas as tomadas da estação estejam com varistores, de forma a proteger todos os equipamentos ligados na rede elétrica, pois basta que apenas um deles permita a passagem de um pulso de alta-tensão e o estrago pode ser bem grande! Não utilize barras de tomadas com mais de 4 locais de ligação, prefira utilizar 2 ou mais barras de tomada ao lugar de uma única com muitas saídas.

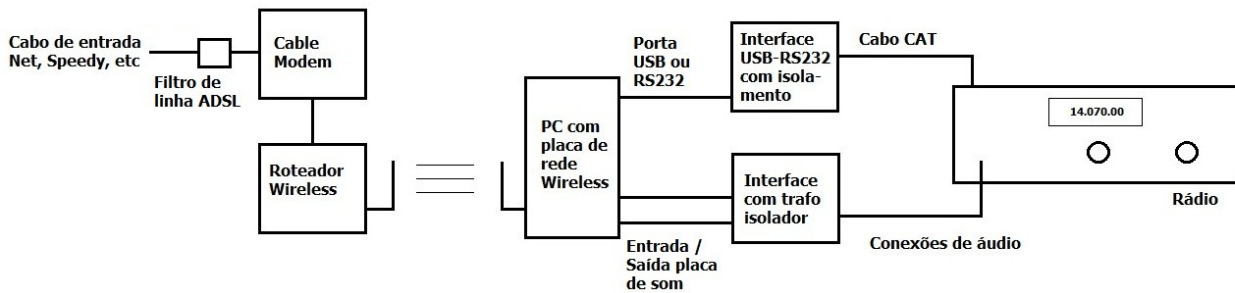
A forma de ligação dos varistores é mostrada abaixo:



Rede Telefônica/Internet:

Também é muito comum que a rede telefônica / internet / TV a cabo seja a porta de entrada para um pulso de alta-tensão. Nosso problema começa quando conectamos qualquer rádio a um PC e esse PC esteja ligado em um cable modem que forneça o sinal de internet. Como o GND é o ponto comum de todo o sistema e o PC nunca é ligado ao terra, não existe caminho para a fuga desse pulso de AT.

Neste caso são três as forma de proteção, sendo que as três são necessárias, não bastando apenas uma ou duas. Devemos utilizar um filtro na linha de entrada do cable modem, utilizar uma conexão Wireless entre o PC e o cable modem e uma interface com transformadores de isolamento entre o PC e o rádio. Na figura abaixo temos o diagrama de como do sistema deve ser :



Com o sistema acima teremos uma isolação entre o sistema de internet, o PC e o Rádio. Teremos um pequena perde de velocidade de conexão a internet, mas como a distância entre o roteador e o PC é pequena, a perda de velocidade será muito pequena. Abaixo temos uma placa de rede Wifi, que deve ser instalada internamente no PC. Existem várias marcas no mercado.



Na entrada da linha de sinal do Cable modem deve ser instalado um filtro contra descargas atmosféricas.

Hoje com os diversos sistemas de comunicações em modo digitais disponíveis, é muito comum o radioamador conectar diretamente o seu rádio diretamente ao PC , diga-se a placa de som, abrindo um ótimo caminho para um pulso de alta-tensão proveniente de uma descarga atmosférica.

A interface com transformadores de isolação na saída / entrada da placa de som é um item muito importante pois ela garante o isolamento elétrico entre o PC e o rádio. Essas interfaces podem ser de fabricação comercial (Rigblaster, Microham, etc) ou mesmo de construção caseira , cujo esquema pode ser facilmente encontrado em uma busca pela internet.

No caso do cabo CAT (Computer Aided Transceiver) mesmo os cabos com conversores USB/Serial não possuem uma isolação galvânica com valor adequado para prevenir um surto de alta-tensão.

Aterramento

Muitos radioamadores não tem em suas estações um sistema de aterramento adequado, Não vou entrar na questão do aterramento da torre ou uso de para-raios, pois esse assunto é discutido já a bastante tempo, sendo muitos a favor e muitos outros contra. Para aqueles que residem em prédios ou que possuem alguma estrutura (torre) aterrada , NUNCA usem o cabo do para-raios para ligar qualquer equipamento eletro-eletrônico. Para os que desejarem maiores informações sobre aterramentos, consultem as normas:

NBR-5419 Proteção de Estruturas contra descargas Atmosféricas,

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Como foi visto, para o uso correto dos DPS's e dos sistemas de descarga com ampola de gás é necessário o uso de um sistema de aterramento que terá a função de descarregar o surto de AT

No caso do DPS, um sistema de aterramento convencional (3 barras do tipo Copperweld, por exemplo) do mesmo tipo que é exigido pelas concessionárias de energia elétrica já é o suficiente. No caso dos centelhadores, basta uma única barra de aterramento , instalada na entrada dos cabos coaxiais na estação. Todos os fabricantes desse tipo de dispositivo informam que eles devem ser instalados do lado de fora da estação. Para esse fim o uso de uma caixa de passagem do lado de fora da casa é suficiente para acomodar todos os centelhadores, lembrando que deve ser instalado um centelhador para cada cabo coaxial, com a ligação ao aterramento sendo feita dentro da caixa de passagem.

Da mesma forma, os sistemas de proteção da linha de transmissão devem ser instalados do lado de fora da estação, devidamente protegidos das intempéries e devidamente conectadas a um aterramento.

Um cuidado que devemos ter nos sistemas de aterramento é que não deve ser realiza a equipotencialização dos aterramentos do DPS e protetores das linhas de transmissão com o aterramento da torre ou para-raios.

