



Para especificarmos um Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) precisamos determinar o seu tipo, a sua tensão nominal e a sua corrente de impulso, para um DPS tipo I, ou corrente nominal de descarga para os DPS tipo II.

Os DPS são classificados em tipos I, II ou III, dependendo de qual a sua localização entre as zonas de proteção contra raios (ZPR), conforme foi mostrado em outro boletim.

A tensão nominal de um DPS é a voltagem para o qual ele foi projetado e que existirá entre os terminais do dispositivo quando não existir uma sobretensão transitória na rede. Esta tensão é a nominal do sistema, mais uma tolerância para evitar a atuação do DPS frente a aumentos de tensão considerados admissíveis e suportáveis pelos equipamentos protegidos.

Existem basicamente três grandes famílias de DPS, independente do seu tipo. DPS tipo I, II e III podem ser fabricados a partir de centelhadores, varistores, diodos ou uma combinação de dois ou três destes elementos.

O primeiro passo para especificação de um DPS é determinar se a edificação possui um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) externo ou se a rede da concessionária é aérea. Se uma destas duas condições é preenchida deveremos instalar em seu quadro de entrada um DPS tipo I.

Caso não exista um SPDA externo ou a rede da concessionária seja subterrânea, o primeiro DPS, também instalado no quadro de entrada, deverá ser um DPS tipo II, que protegerá as instalações elétricas contra sobretensões induzidas ou surtos de manobra criados por variações bruscas de tensão da própria rede da concessionária.

A Corrente de impulso depende das características das descargas atmosféricas esperadas na edificação, e o seu valor será função das características da localização, exposição às descargas atmosféricas e dimensões da edificação. Valores estes que podem ser obtidos através da norma ABNT -NBR5419-2005.

Deve-se estimar também a expectativa de vida esperada do DPS, o que dependerá de qual tecnologia utilizada pelo fabricante, o que é informado aos profissionais através do seu número de atuações. Para os DPS tipo I os valores mais utilizados são 50KA (10/350µS) *, 33 KA (10/350µS) e 25KA (10/350µS).

A corrente nominal de descarga também deve ser estimada, já que os fatores que determinariam o seu valor são variáveis e de difícil previsão. Como orientação, podemos sugerir que em quadros de distribuição de casas, fábricas ou edificações maiores poderemos utilizar um DPS com corrente nominal de descarga de 20 KA (8/20µS) e corrente máxima de 40KA (/20µS) e em apartamentos ou salas comerciais, correntes nominais de descarga de 10KA (8/20µS) e corrente máxima de 20KA (8/20µS). Os valores de corrente nominal e máxima não são independentes entre si, e o projetista deve ter o cuidado de não especificar DPS com características incoerentes ou que não sejam encontrados no mercado.

Um DPS a base de varistores pode conduzir entre 10 e 20 vezes a corrente nominal e uma ou duas vezes a corrente máxima. Os DPS tipo III, pela sua localização, só conduzirão correntes de baixa amplitude e poderão ser especificados com correntes de 5 a 10 KA (8/20µS). Como os DPS tipo III são geralmente fabricados a partir de diodos semicondutores, só é necessário especificar a corrente nominal de descarga, já que DPS fabricados com diodos não se degradam com o uso e neste caso as correntes nominais e máximas são iguais.

Os DPS são instalados entre o condutor de fase e o terminal de aterramento da instalação. Por isso a tensão nominal do DPS deverá ser a tensão fase-terra do sistema. Para redes 220/127V, DPS 175V, redes 380/220V, DPS 280V e redes 440/254V, DPS 320V.

Os DPS disponíveis têm uma tensão máxima de operação acima da tensão nominal da rede, para compensar sobretensões temporárias existentes em qualquer sistema elétrico. Esta medida impede que um DPS comece a atuar logo que a tensão apresente pequenas variações, como por exemplo, elevações de tensão de 127V para 132V em uma rede de 220/127V.

Devemos utilizar tantos pólos de um DPS, quanto o numero de fases a proteger e mais um dependendo da situação do neutro. Um sistema com o neutro aterrado no quadro em que o DPS será instalado, terá o numero de pólos do DPS igual ao numero de fases do Sistema. Sistemas trifásicos pedem um DPS tripolar, bifásicos um DPS bipolar e monofásicos um DPS monopolar. Se o neutro e o terra estão isolados no ponto de instalação do DPS, será necessário um DPS adicional para proteger o condutor de neutro durante a ocorrência do surto de tensão. Desta forma em quadros em que o neutro não estiver aterrado teremos o numero de pólos do DPS igual ao numero de fases do sistema mais um. Em um sistema trifásico um DPS tetrapolar, bifásico pede um DPS tripolar e monofásico equivale a um DPS bipolar.

Todo DPS deve ser instalado após um dispositivo de proteção contra sobrecorrentes, disjuntor ou fusível, cujo valor da sua corrente é determinado pelo fabricante do DPS, variando de modelo para modelo. A função deste fusível ou disjuntor é retirar o DPS do circuito caso ele apresente algum defeito e comprometa a segurança da instalação aonde ele se encontra.

Após o DPS instalado no quadro de entrada, devemos instalar DPS adicionais nos quadros de distribuição e na alimentação dos equipamentos eletrônicos, como TV, computadores, DVD, etc. Os DPS em uma mesma instalação devem estar afastados por um comprimento de cabo, determinada pelo fabricante, para permitir uma coordenação entre eles de tal forma que cada tipo de DPS atue após a atuação do DPS anterior, evitando-se assim um desgaste prematuro do DPS de menor tempo de resposta. Esta distância é o comprimento do cabo entre os dois DPS e não a distância entre os próprios DPS. Um DPS pode estar ao lado de outro no mesmo painel, desde que o comprimento dos condutores entre eles atenda a distância de coordenação necessária. Caso não seja possível atender a esta exigência, um indutor com características determinadas pelo fabricante dos DPS deve ser instalado.

Erros mais comuns na especificação ou instalação de um DPS:

1) Não especificar o tipo do DPS.

Errado: DPS 175V - 40 KA / Certo: DPS tipo I 175V - 40KA ou DPS 175V - 40KA (10/350 μ S)

2) Confundir a tensão nominal da rede com a tensão nominal do DPS.

Exemplos para uma rede 220/127V.

Errado: DPS tipo II 220V - 20KA. Certo: DPS tipo II 175V - 20KA ou DPS tipo II para uma rede trifásica 220/127V - 20KA.

3) Não informar se a corrente do DPS é máxima ou nominal. Para alguns DPS, centelhadores e diodos, estas correntes são iguais e em outros, varistores, são diferentes.

Exemplo para um projeto que exige um DPS de 20KA nominal e 40 KA máxima. Errado DPS tipo II 175V; 40KA. Estes 40KA corresponderiam a corrente nominal do DPS.

Certo DPS tipo II 175V; $I_n = 20KA$, $I_{m\acute{a}x} = 40KA$.

4) Considerar o neutro aterrado em todos os quadros porque o neutro está aterrado no quadro de entrada.

Exemplo para um sistema TNC-S. Q1; DPS tripolar tipo I 280V, $I_n = 25KA$, Q21 DPS tripolar tipo II 280V, $I_n = 20KA$.

Correto: Q1; DPS tripolar tipo I 280V, $I_n = 25KA$, Q2; DPS tetrapolar tipo II 280V, $I_n = 20KA$.

5) Interligar o DPS a barra de aterramento através de um cabo não retilíneo ou com comprimento excessivo.

Correto utilizar um percurso o mais curto possível, no máximo 0,5 metros, e retilíneo.

* É redundante informar que um DPS é do Tipo I e a forma de onda da corrente é 10/350 μ S. Da mesma forma um DPS tipo II ou III tem necessariamente a forma de onda 8/20 μ S.

Glossário

Capacidade de curto-circuito - DPS devem conduzir correntes de curto-circuito até que elas sejam interrompidas pelo próprio DPS ou por um dispositivo de proteção contra sobre correntes interno ou externo.

Corrente de Impulso (Iimp) - Uma corrente padronizada na forma de onda 10/350 μ S, referente a um impulso de corrente. Seus parâmetros são:

- Valor de pico;
- Carga;
- Energia específica.

Ela simula o "Stress" causado pela corrente do próprio raio. DPS tipo I devem ter a capacidade de desviar estas correntes inúmeras vezes sem se destruir.

Corrente de seguimento (If) - A corrente de seguimento é a corrente conduzida através do DPS após uma descarga, cuja fonte é a rede elétrica ao qual o DPS está conectado. A corrente de seguimento é diferente da corrente nominal do sistema e depende das impedâncias existentes no circuito. A corrente de seguimento é diferente da corrente nominal do sistema e depende das impedâncias existentes no circuito.

Corrente nominal de descarga (In) - Valor de pico da corrente conduzida através de um DPS com a forma de onda 8/20 μ S. Ela é usada para ensaio dos DPS tipo II e III.

DPS tipo I - DPS cujo projeto o possibilita a desviar correntes de impulso causadas por descargas atmosféricas diretas na instalação.

DPS tipo II - DPS cujo projeto o possibilita a desviar correntes de surto causadas por descargas atmosféricas indiretas ou surtos de manobra.

DPS tipo III - DPS cujo projeto o possibilita a desviar correntes de surto causadas por eventos internos a instalação, incluindo a atuação de DPS tipo I e II.

Ligação equipotencial - Uma conexão elétrica de baixa impedância que une partes metálicas de uma instalação, incluindo condutores externos à edificação, eliminando ou reduzindo a diferença de potencial entre elas.

Ligação equipotencial para proteção contra descargas atmosféricas - Medida essencial para minimizar os perigos de fogo e explosão em cômodos ou edifícios a serem protegidos. Esta ligação é obtida através de condutores de equipotencialização ou DPS que são conectados ao SPDA externo da edificação, unindo o SPDA, a estrutura metálica do prédio ou cômodo e os condutores de energia ou sinal que entram ou saem da edificação.

Nível de proteção (Vp) - O mais alto valor de tensão atingido nos terminais de um DPS antes que ele atue.

Tempo de resposta (Tr) - O tempo de resposta caracteriza o tempo necessário para o elemento de proteção usado no DPS começar a atuar. O tempo de resposta pode variar dentro de certos limites dependendo da inclinação da função du/dt do surto de tensão ou di/dt do surto de corrente.

Tensão Nominal (Vn) - A tensão nominal é a voltagem para qual um dispositivo é projetado. Ela pode ser a tensão DC ou o valor RMS de uma tensão alternada senoidal.

Tensão residual (Vr) - O valor de pico da tensão residual que aparece nos terminais do DPS durante a condução da corrente de surto.

Zona de proteção contra raios (ZPR) - O termo zona de proteção contra raios refere-se aquelas áreas na qual o ambiente eletromagnético causado pelo raio pode ser definido e controlado.

Referências:

- [1] NBR 5410-2004 - Instalações elétricas de baixa tensão; ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- [2] NBR 5419- 2005 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas; ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- [3] NBR IEC 61643-1:2007 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão; Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão; ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- [4] Santos, S.R.S. Instalação de dispositivos de proteção contra surtos. Principais aspectos para assegurar seu correto funcionamento; Revista Lumière, 2005, São Paulo, Brasil.
- [5] Santos, S.R.S. Os dispositivos de proteção contra surtos; Portal Abracopel, www.abracopel.org.br.
- [6] Santos, S.R.S. Zonas de Proteção contra Raios; Portal Abracopel, www.abracopel.org.br
- [7] TBS, Sistemas de Proteção contra transientes e descargas atmosféricas; OBO Bettermann.

Esta série de artigos procurou cobrir os principais aspectos teóricos e práticos relacionados aos dispositivos de proteção contra surtos.