

Por Hélio Sueta*

Quais as diferenças entre Nível de Proteção, Classe do SPDA, Nível de Proteção para o qual os DPS foram projetados, Classe dos DPS, Tipos de DPS?

Estes termos costumam provocar confusões aos usuários da ABNT NBR 5419: 2015.

Iniciando pelas definições descritas na Norma, "Nível de Proteção contra Descargas Atmosféricas – NP – (Lightning Protection Level – LPL) é o número associado a um conjunto de parâmetros da corrente elétrica para garantir que os valores especificados em projeto não estão superdimensionados ou subdimensionados quando da ocorrência de uma descarga atmosférica". Esta definição aparece nas partes 1, 2 e 4 da Norma. Já na parte 3, a definição que aparece é a "Classe do SPDA que é o número que denota a classificação de um SPDA de acordo com o Nível de Proteção para o qual ele é projetado". Logo em seguida, a parte 3, mostra a Tabela 1 – relação entre Níveis de Proteção para descargas atmosféricas e classe de SPDA, onde mostra que o Nível de Proteção I é igual a Classe de SPDA I; o II é igual a Classe de SPDA II e assim por diante.

Na versão 2005 da Norma, estes conceitos já apareciam com a seguinte definição: "Nível de Proteção - termo de classificação de um SPDA que denota sua eficiência. Este termo expressa a probabilidade com a qual um SPDA protege um volume contra os efeitos das descargas atmosféricas". Nesta versão, este nível era obtido no anexo B (Método de deleção do Nível de Proteção) onde, na prática, a maioria dos projetistas utilizavam a Tabela B.6 para obter o Nível de Proteção, em função da classificação da estrutura, do tipo

e dos efeitos das descargas atmosféricas.

Já na versão 2015, o Nível de Proteção é obtido na análise de risco conforme a parte 2 da ABNT NBR 5419. Nesta mesma análise de risco pode-se definir o "Nível de Proteção para o qual os DPS foram projetados" (Tabelas B.3 e B.7 da parte 2). Inicia-se aí uma pequena confusão que se agrava quando pensamos nos ensaios realizados nos DPS nas classes 1, 2 ou 3 (que muitos chamam de DPS tipo I, II ou III, ou ainda DPS classe 1, 2 ou 3 ou classe I, II ou III conforme a ABNT NBR IEC 61643-1: 2007).

A parte 4 da Norma NBR 5419 define "DPS ensaiado com limp como o DPS que em ensaios suporta correntes impulsivas parciais das descargas atmosféricas limp com forma de onda típica 10/350 μ s" e complementa com uma nota: "Para linhas elétricas de energia, uma corrente de ensaio adequada limp é definida para ensaio na classe I segundo procedimento descrito na ABNT NBR IEC 61643-1".

Já o DPS ensaiado com In é: "DPS que suporta correntes induzidas de surto com forma de onda típica 8/20 μ s. No ensaio exige-se uma corrente impulsiva correspondente a In". Complementa com a nota: "Para linhas elétricas de energia, uma corrente de ensaio adequada In é definida para ensaio na classe 2, segundo procedimento descrito na ABNT NBR IEC 61643-1".

O DPS ensaiado com uma onda combinada é: "DPS que suporta correntes induzidas de surto com forma de onda típica 8/20 μ s. No ensaio exige-se uma corrente impulsiva correspondente a I_{sc} ". Complementa com a nota: "Para linhas elétricas de energia, uma combinação adequada de ondas é definida para ensaio na classe 3 segundo procedimento descrito na ABNT NBR IEC 61643-1 definindo a tensão de circuito aberto UOC 1,2/50 μ s e a corrente de curto-circuito ISC 8/20 μ s de um gerador de ondas combinadas com relação-limite entre estes parâmetros de 2Ω ".

Voltando à questão da análise de risco da parte 2 da NBR 5419, quando definimos que o Nível de Proteção para o qual os DPS foram projetados é I, II ou III-IV estamos falando da forma como foram especificados estes DPS. O Anexo E da parte 1 da ABNT NBR 5419: 2015 mostra como se calcula os surtos devido às descargas atmosféricas em diferentes pontos da instalação. Por este anexo, se o Nível de Proteção é I, devemos considerar uma corrente da descarga atmosférica igual a 200 kA, no caso de NP II, uma corrente de 150 kA e no caso de NP III-IV, uma corrente de 100 kA. Além disto, as tabelas E.1, E.2 e E.3 fornecem parâmetros para os cálculos em função destes NP I, II ou III-IV. Desta forma, o DPS definido pela análise de risco com um determinado NP não corresponde necessariamente ao DPS ensaiado, conforme uma determinada classe.

A tabela E.1 da ABNT NBR 5419-2: 2015 apresenta os valores de impedâncias convencionais de aterramento Z e Z_1 de acordo com a resistividade do solo. Os valores de Z são escolhidos em função do Nível de Proteção (NP) a ser utilizado e também em função da resistividade do solo do local da instalação. Com estes valores de impedâncias é possível estimar as parcelas da corrente da descarga atmosférica que atingiu o SPDA, pois uma parte vai para o aterramento e outra para o BEP onde se divide em várias parcelas devido aos diversos caminhos possíveis (cabos de

energia, de telecomunicação, blindagens de cabos de TV a cabo, tubulações metálicas equipotencializadas etc). Para definir a corrente de impulso dos DPS dos cabos de energia, por exemplo, deve-se estimar a parcela da corrente da descarga atmosférica que irá percorrer cada fase e o neutro da instalação (em alguns casos esta pode ser maior que nas fases).

As tabelas E.2 e E.3 estimam os surtos de corrente devido às descargas atmosféricas previstos em sistemas de baixa tensão (E.2) e de sinais (E.3). Estes surtos são estimados em função do NP e também das fontes dos danos: S3 (descarga direta na linha) que fornece uma estimativa da corrente de impulso (10/ 350 μ s); S4 (descarga induzida na linha); S2 (corrente induzida devido às descargas perto da estrutura) e S1 (corrente induzida devido às descargas na estrutura ao percorrer o SPDA), todas estas fornecendo uma estimativa para a corrente nominal de descarga (8/20 μ s).

Voltando à análise de risco, parte 2 da NBR 5419, podemos considerar separadamente o NP do SPDA e o NP para o qual os DPS foram projetados? Em outras palavras, posso considerar NP diferentes para o SPDA e para o DPS?

A parte 2 da Norma não deixa claro este ponto, porém se estamos considerando que o SPDA tenha de ter um determinado Nível de Proteção, por exemplo II, estaremos considerando que a corrente da descarga atmosférica que pode atingir o SPDA tenha até 150 kA e, portanto, que os DPS sejam especificados considerando uma parcela desta corrente. Desta forma, se a análise de risco indicar que os DPS devem ser projetados para um NP, por exemplo, III-IV, não poderia ser aceito, pois deveria ser no mínimo NP II neste caso. Se o Nível de Proteção do SPDA for, por exemplo, IV, os DPS poderiam ser calculados com um NP maior (neste caso I, II ou III) ou igual a IV, desde que o risco calculado fique dentro do tolerável.

Resumindo: a análise de risco deve ser feita

com bastante critério, com conhecimento pleno das quatro partes da ABNT NBR 5419: 2015. Deve ser sempre checada ao se mudar algum parâmetro. Em relação ao Nível de Proteção (NP), o DPS deve sempre ser calculado considerando o NP do SPDA, podendo ser igual ou melhor (de preferência) ao NP do SPDA, devido à corrente da descarga atmosférica que se espera para a estrutura em questão. Além disto, outras Normas, por exemplo, a ABNT NBR 5410 devem ser observadas, além das Normas específicas de DPS.

Ao se especificar os DPS, outros parâmetros devem ser verificados, tais como o nível de proteção de tensão (UP); corrente de descarga máxima (IMAX); máxima tensão de operação contínua (UC); suportabilidade a sobretensões temporárias e à corrente de curto-circuito, além das correntes de impulso e nominal de descarga. Aqui aparece mais um parâmetro que não deve ser confundido com os demais.

A ABNT NBR 5410 apresenta a tabela 31 que trata da suportabilidade a impulso exigível dos componentes da instalação. Esta tabela apresenta a "Categoria de suportabilidade a impulsos" onde esta é IV para os produtos a serem utilizados na entrada da instalação; Categoria III para os produtos a serem utilizados em circuitos de distribuição e circuitos terminais; Categoria II para equipamentos de utilização e Categoria I para produtos especialmente protegidos.

Esta tabela apresenta a tensão de impulso suportável requerida em função destas categorias e também da tensão nominal da instalação.

Enfim, deve-se ter muito cuidado ao utilizar estes parâmetros da proteção contra descargas atmosféricas pois, pela semelhança dos termos e suas numerações, fica muito fácil cometer erros.

**Hélio Sueta é doutor em Engenharia Elétrica e secretário da CE-003.064-10.*