



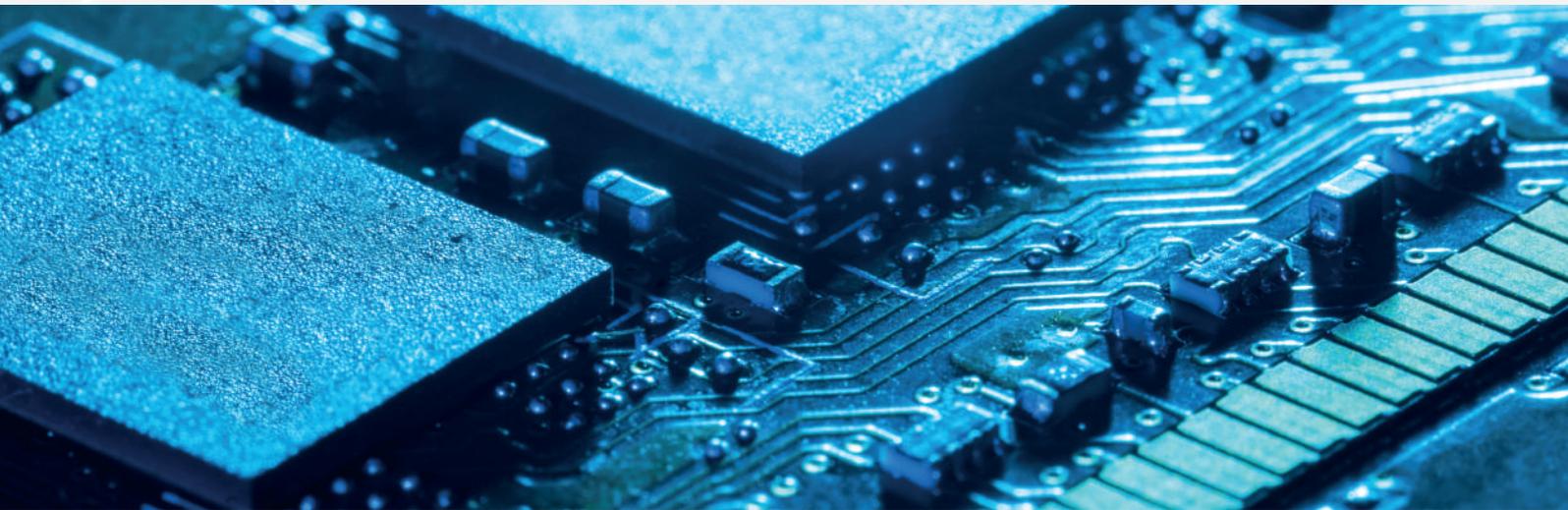
Especificação dos DPS para linhas de sinal.

Este E-book apresenta os princípios da especificação dos Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) para as linhas de sinal. Ele é baseado nas normas técnicas sobre este tema, aliado a experiência dos autores no desenvolvimento, fabricação e especificação desses dispositivos.

Por Cleiton Busse, Laís Pimentel e Sergio Roberto Santos

Linhas elétricas de sinal e Equipamentos de Tecnologia da Informação.

As linhas elétricas de sinal se destinam a transmitir informações através de correntes elétricas, sendo destinadas às **telecomunicações, dados, automação** etc. Elas interligam os Equipamentos de Tecnologia da Informação (ETI), cuja função é receber dados de uma fonte externa, processá-los e transmiti-los para outros ETI. Como exemplo desses equipamentos temos, **computadores, câmeras e equipamentos de telecomunicação** [1].

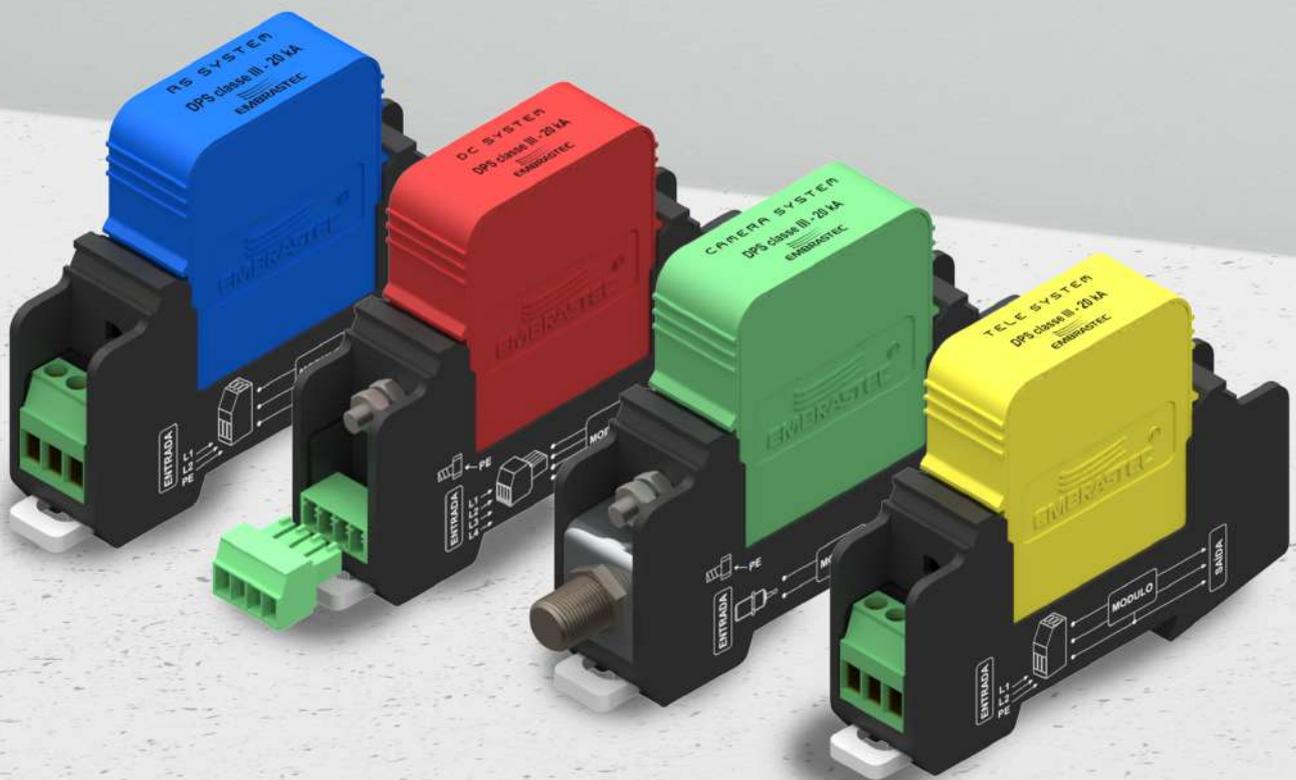


Embora não se destinem ao **movimento de cargas**, iluminação, aquecimento ou refrigeração (como as linhas de energia), as **linhas de sinal** são fundamentais, porque **transmitem informações, garantem a segurança e controlam processos**, devendo por isso estar disponíveis ininterruptamente.



— Linha Flex

DPS para linhas de sinais



Proteção das linhas de sinal.

As linhas de sinal são protegidas pelas **Medidas de Proteção contra Surtos (MPS)**, que estão descritas na parte 4 da norma técnica ABNT NBR 5419:2015 [2], sendo elas:

Aterramento, equipotencialização, blindagem e roteamento de cabos, DPS e interfaces isolantes.

Devido a sua **eficácia na proteção das linhas de sinal**, é recomendada a instalação de DPS de sinal (imagem 1) segundo as orientações das normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e International Electrotechnical Commission (IEC) [2]. Esses DPS são desenvolvidos conforme as orientações das normas IEC 61643-21:2000 [3] e IEC 61643-22:2015 [4], específicas para os DPS de sinal (A).



Imagem 1.

DPS Flex para sinais
RS232 ou RS485.

Medidas de Proteção contra Surtos.

O objetivo das MPS é **reduzir os riscos de falhas em sistemas internos** em uma estrutura, devido aos **pulsos eletromagnéticos** gerados pelas descargas atmosféricas (LEMP). Segundo a parte 4 da norma ABNT NBR 5419:2015 [5] as MPS são:

- 1) Aterramento e equipotencialização.
 - 2) Blindagem magnética e roteamento das linhas.
 - 3) Instalação de um conjunto de DPS, de energia e de sinal, coordenados entre si.
 - 4) Utilização de interfaces isolantes.
- Para a confiabilidade na transmissão de informações, as linhas de sinal devem ser, o máximo possível, imunes aos ruídos e perturbações. Para isso é necessário aproveitar a infraestrutura dessas linhas, maximizando o efeito protetivo das MPS, que naturalmente existirão, aperfeiçoando o desenho do eletrodo de aterramento, equipotencializando direta ou indiretamente elementos metálicos, utilizando blindagens e roteando os cabos, reduzindo assim os acoplamentos eletromagnéticos entre os condutores de energia e sinal.

Através das blindagens e roteamento de cabos nas MPS, são evitados os **acoplamentos das tensões e correntes de surto**, ou parcialmente evita-se que eles se **propaguem por essas linhas, mediante os DPS e as interfaces isolantes**. Como **cada MPS tem a sua própria finalidade, o ideal é utilizá-las em conjunto**, através de um planejamento criterioso.

Dentro do objetivo desse artigo, cabe enfatizar que as MPS em geral, e a **instalação de DPS em particular, devem contemplar todas as linhas existentes, de energia e sinal, principalmente pelo número e diversidade dessas linhas em uma edificação, ou estrutura**, como, por exemplo, **sistemas de alarme de incêndio, controle de acesso, rede de dados** etc. Para que a proteção seja eficiente, as MPS devem ser projetadas através do envolvimento do responsável pelo sistema de sinal, o projetista da PDA e o gerente do projeto [6].



New Rack



Especificação de DPS para linhas de sinal.



Imagem 2. DPS Rack

A especificação de DPS de sinal segue o mesmo princípio de **Zonas de Proteção contra Raios (ZPR)** utilizado para os DPS de energia. Por isso os **DPS de sinal também são divididos em classe I, II e III**, devendo ser instalados onde o **cabo de sinal entra no ambiente** (lado desprotegido). Mas ao contrário das linhas de energia, as linhas de sinal normalmente não se subdividem em quadros ou painéis, o que leva à utilização de um **único DPS protegendo a linha com características de classe I e III (B)**. Tal fato deve-se principalmente à **necessidade de redução das perdas por inserção**, causadas pela **impedância** adicionada à linha através da instalação do DPS de sinal (imagem 2).

Quanto maior o número de DPS instalados na linha, maior a atenuação do sinal, um DPS em cada uma das extremidades da linha é suficiente, dispensando a instalação de um DPS intermediário (classe II).

Para a **especificação do DPS de sinal** é necessário conhecer um conjunto de parâmetros do sistema que será protegido, conhecido como protocolo de comunicação (C), sendo fundamental conhecer a **faixa de frequência da corrente elétrica de sinal**. Embora um protocolo de comunicação envolva principalmente aspectos de software, ele também trata de características elétricas do sistema, como seu circuito elétrico (número e características dos condutores), tensão nominal, corrente nominal em regime permanente e frequência de transmissão.

Como normalmente os DPS de energia estão em paralelo com a instalação, eles não interferem com ela em regime permanente. Mas devido à necessidade de proteção em modo comum e diferencial (como os DPS classe III), para correntes de sinal de frequências mais altas, a **impedância dos DPS** pode atenuar o sinal transmitido, interferindo com a comunicação do sistema. Por isso, parâmetros adicionais (em relação aos DPS de energia) devem ser avaliados, sendo os principais descritos a seguir:

Impedância do DPS: Todos os DPS apresentam, em função das suas características construtivas, indutâncias e capacitâncias, originando uma impedância que varia em função da frequência da corrente em regime permanente passando pelo DPS.

Frequência de Corte (f_G): A frequência de corte ou frequência máxima de operação é a máxima frequência da corrente que pode passar pelo DPS sem que ele comprometa a transmissão de informações.

Perda por retorno: Em aplicações de alta frequência, a perda por retorno se refere a quanto da onda incidente é refletida no ponto onde se encontra o DPS. Ela mede o casamento da impedância do DPS com a impedância característica do sistema.

Embora estes parâmetros sejam importantes na especificação do DPS, cabe principalmente ao seu fabricante, em nosso caso à EMBRASSTEC, garantir que **exista uma harmonia entre as características da linha de sinal e o DPS que deve protegê-la**, cabendo ao responsável pela proteção, projetista ou instalador, obter a informação de qual é o protocolo de comunicação da linha ou ETI que deve ser protegido. Ela pode ser obtida através:

- A) Dos responsáveis pela linha. Pessoal de TI, segurança eletrônica ou automação.
- B) Modelo e/ou catálogo do ETI que deve ser protegido.



Conclusão:

A **proteção das linhas de sinal não deve ser negligenciada**, pelo que foi exposto neste E-book, devendo o responsável pela **Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA)** prever as medidas necessárias para que elas não falhem, temporária ou definitivamente. Para isso, ele deve obter as informações sobre essas linhas e especificar os DPS mais adequados para protegê-las (imagem 3).

Para que este processo seja o mais eficiente possível, a **EMBRASSTEC oferece um suporte técnico capacitado a orientar** os profissionais da área elétrica na especificação dos DPS de energia e sinal mais adequados para cada situação.



Imagem 3.
DPS para câmeras.



Glossário:

BEL – Barramento de Equipotencialização Local

BEP – Barramento de Equipotencialização Principal.

Classe (tipo) do DPS:

Classe (tipo) I. DPS ensaiado na onda 10/350 μ s, instalado na fronteira entre as ZPR 0_B ->1.

Classe (tipo) II. DPS ensaiado na onda 8/20 μ s, instalado na fronteira entre as ZPR 1 2.

Classe (tipo) III. DPS ensaiado na onda 8/20 μ s, instalado na fronteira entre as ZPR 2->3.

Corrente de impulso da descarga atmosférica (I_{IMP}) – Corrente na forma de onda normatizada 10/350 μ s, cujos parâmetros de valor de pico, carga e energia específica simulam o estresse causado por uma descarga atmosférica. Esta corrente é utilizada na especificação do **DPS classe I**.

Corrente máxima de descarga ($I_{MÁX}$) – É o valor máximo da corrente conduzida através de um DPS, tendo a forma de onda normatizada 8/20 μ s. O DPS possui um valor de corrente nominal e um valor de corrente máxima quando ele é fabricado a partir de varistores. O DPS deve ser capaz de conduzir $I_{MÁX}$ no mínimo duas vezes.

Corrente nominal (i_L) – É a corrente nominal de carga operacional dos equipamentos protegidos, e que passa através de alguns modelos de DPS em regime permanente, sendo que L significa Load (carga).

Corrente nominal de descarga (I_N) – É o valor da corrente conduzida através de um DPS, tendo a forma de onda normatizada 8/20 μ s. Esta corrente é utilizada na especificação dos DPS classe 2 ou 3. O DPS quando utilizar varistores deve ser capaz de conduzir I_N no mínimo quinze vezes.

Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS). Dispositivo que contém pelo menos um componente não linear destinado a limitar a magnitude das sobretensões transitórias e a escoar as correntes de surto. Um DPS é um conjunto completo, com meios de conexão apropriados.

IP – Grau de Proteção.

Máxima tensão de operação contínua (U_C) – É o maior valor de tensão que pode ser aplicado aos terminais do DPS em regime permanente sem que ele atue. U_C corresponde a tensão nominal multiplicada por um fator de segurança que não permita que o DPS atue indevidamente.

Glossário:

MPS – Medidas de Proteção contra Surtos.

NBR – Norma Brasileira.

Nível de proteção (U_p) – O nível de proteção de um DPS informa o valor máximo instantâneo da tensão em seus terminais, caracterizando a sua capacidade de limitar surtos de tensão.

NP – Nível de proteção contra descargas atmosféricas;

PDA – Proteção contra Descargas Atmosféricas;

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

Tensão nominal (U_N) – Valor da tensão elétrica, expressa em volts (V) ou quilovolt (kV), a que um determinado dispositivo deve ser ligado para operar corretamente.

TOV – Sobretensão temporária (Temporary Overvoltage).

ZPR – Zona de Proteção contra Raios.

Referências:

A) Estas duas normas serão publicadas no Brasil pela ABNT como normas ABNT NBR IEC.

B) Como o DPS classe II é um DPS intermediário, podemos excluí-lo nas linhas de sinal, protegendo a linha de sinal quando ele entra na edificação (classe I) e junto ao equipamento (classe III).

C) Um protocolo de comunicação é um conjunto de regras e procedimentos que controlam a troca de dados em um sistema, definindo uma comunicação confiável e eficiente.

Referências:

- [1] ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 Instalações elétricas de baixa tensão.
- [2] Santos, Sergio Roberto Santos. As normas técnicas e a segurança das instalações elétricas. Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (Abracopel). Fevereiro, 2024. Disponível em https://abracopel.org/download/as-normas-tecnicas-e-a-seguranca-das-instalacoes-eletricas/?doing_wp_cron=1732018123.4943459033966064453125
- [3] IEC 61643-21:2000 Low voltage surge protective devices - Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Performance requirements and testing methods.
- [4] IEC 61643-22:2015 Low-voltage surge protective devices - Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Selection and application principles.
- [5] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT NBR 5419-4:2015 Versão corrigida 2018. Proteção contra descargas atmosféricas. Sistemas .
- [6] Sueta, Hélio; Santos, Sergio Roberto Silva. Proteção de data centers contra descargas atmosféricas. RTI Redes, Telecom e Instalações. Nº 291. Agosto de 2024.

embrastec.com.br

