

# PROFIBUS PROTETORES DE TRANSIENTES

## INTRODUÇÃO

O PROFIBUS é um protocolo digital utilizado em sistemas de controle, que permite a conexão com interoperabilidade de diversos equipamentos e fabricantes. Possui uma série de vantagens em relação à tecnologia 4-20 mA, onde resumidamente pode-se citar, dentre outras:

- Fácil cabeamento com redução de custos;
- Simples operação, através da sala de controle;
- Aplicações em área classificadas;
- Altas taxas de comunicação no PROFIBUS-DP;
- Poderosas ferramentas de configuração/parametrização e gerenciamento de ativos;
- Tecnologia aberta e em contínua evolução.

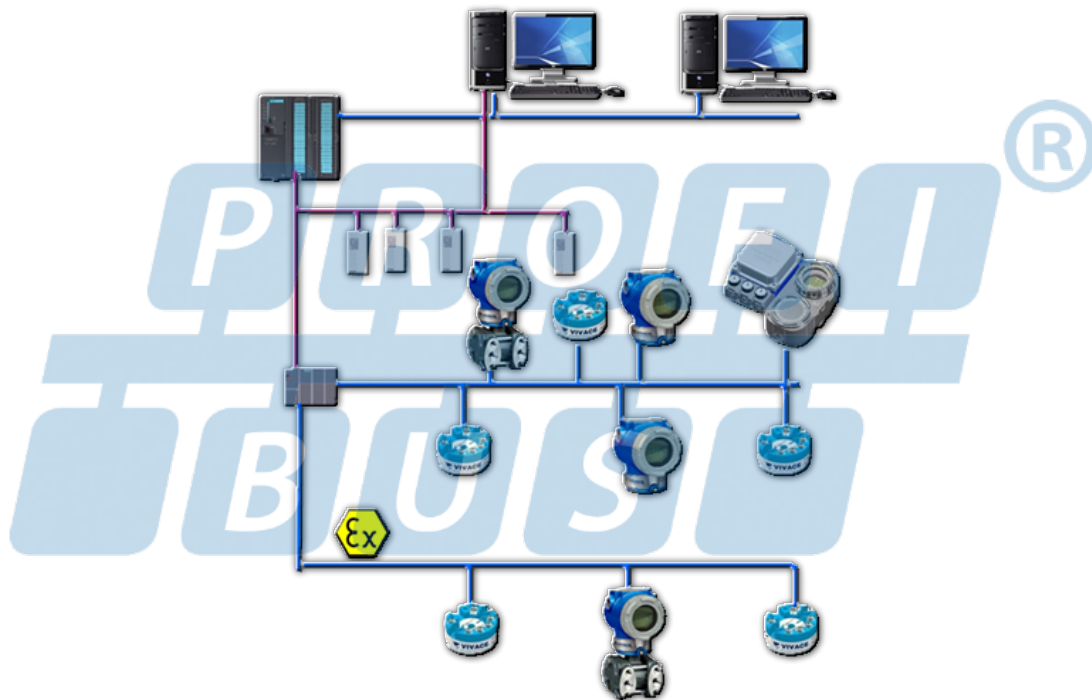


Figura 1 - Sistema PROFIBUS

Este artigo nos mostra brevemente alguns cuidados que devem ser adotados para manter a integridade dos sinais com o uso de protetores de transientes.

## O QUE É UM PROTETOR TRANSIENTE ?

Este artigo mostra alguns conceitos e técnicas de proteção de equipamentos de campo PROFIBUS-DP e PROFIBUS-PA em termos de sinais de alta tensão e correntes induzidas por raios ou outras fontes.

É de conhecimento que as instalações dos sistemas de controle podem ser constituídas pela distribuição aérea e subterrânea de cabos, bandejamentos, cabos próximos a cabos de alta tensão e que podem estar susceptíveis a exposição de raios, descargas eletrostática e interferência eletromagnética (EMI). A interferência eletromagnética pode ser radiada (via ar), conduzida (via condutores), induzida (normalmente acima de 30MHz) ou combinação das mesmas. Para termos uma idéia da tensão gerada pela descarga eletrostática, se considerarmos um condutor com 50nH de indutância podemos falar de picos de tensão da ordem de 200V ( $V = L \cdot di/dt$ ) ou mais, uma vez que um pulso de corrente gerado pela descarga eletrostática tem um tempo de subida muito curto, da ordem de 4 A/ns.

Esta exposição pode afetar o comportamento de sinais e mesmo danificar equipamentos, uma vez que os mesmos possuem componentes de baixa potência (low power) e que facilmente podem queimar com a sobretensão.

O protetor de transiente é um dispositivo de proteção, um hardware, que adequadamente posicionado (veremos a seguir) e instalado pode proteger os equipamentos, limitando os níveis de transientes que possam atingir os mesmos.

Atua praticamente instantaneamente “desviando” o transiente para o terra e controlando a tensão a um nível que não danifica o equipamento a ele conectado. Quando a corrente chega a um nível aceitável, a operação normal é automaticamente restabelecida.

No mercado existe uma variação muito grande de modelos. Estes dispositivos de proteção são baseados em uma combinação de componentes como os tubos de descarga de gás (GDTs, surge arresters), diodos de cortes (Clamping Voltage) e varistores de óxido-metal (MOVs) que se caracterizam pela operação rápida, controle de tensão preciso e retorno automático uma vez que a sobretensão cesse.



Figura 2 - Surge Arrester

## **PROTEGENDO AS REDES E EQUIPAMENTOS PROFIBUS-PA**

Em instalações PROFIBUS-PA, as tensões que ultrapassam as condições normais de operação, são conhecidas como “surge” e aparecem de forma transitória, podendo afetar o comportamento da rede. Vale lembrar que, como toda rede fieldbus, tem-se a troca de dados e o mais importante é se garantir a integridade dos dados, garantindo a segurança operacional da planta.

Quanto maior o tronco e as derivações da rede PROFIBUS-PA, maior será a amplitude de transientes justamente pela exposição à diferença de potencial de terra. Dano significativo também pode ser causado em equipamento conectado por cabos relativamente curtos se os circuitos ou componentes forem particularmente sensíveis. Em algumas situações, dependendo da energia, pode-se ter danos sérios às instalações e equipamentos.

O cabo padrão para a rede PROFIBUS-PA é o cabo de par trançados, onde se tem justamente a trança dos

condutores para minimizar as tensões entre as linhas, porém, como citado anteriormente, a diferença de potencial de terra pode causar danos em componentes e conseqüentemente afetar o comportamento, tornando o sistema sensível. Devemos lembrar ainda que o cabo, sua distribuição, são fatores a serem considerados em favor da minimização de ruídos e transientes. É recomendado o uso da blindagem que age basicamente como uma gaiola de Faraday e tem sua eficiência maximizada contra ruídos em modo-comum quando é aterrada na fonte de sinal. Além disso, garante a maior proteção à EMI.



Figura 3 - Cabo de par trançados – PROFIBUS-PA

Em termos do protetor de transiente, recomenda-se que a tensão limite não seja muito maior que a tensão de trabalho do equipamento e na prática é comum usar esta tensão como duas vezes a tensão de trabalho do equipamento. Em termos de raios, estudos mostram que as descargas podem gerar correntes de 2 kA a 200kA com correntes de pico com duração de menos de 10s.

A escolha do protetor de transiente deve ser criteriosa, pois este pode degradar o sinal PROFIBUS-PA e ainda limitar o número de equipamentos. Dependendo do fabricante, este dispositivo pode acrescentar capacitância e resistência na rede PROFIBUS-PA e estas afetar a forma de onda do sinal de comunicação. Além disso, alguns diodos de corte podem não ser transparentes para a rede e também podem afetar os níveis de sinais. Na prática, o usuário deve buscar dispositivos que atendam a IEC 61643-21 e ofereçam altas correntes de surge (da ordem de 10 kA) e acrescentem menos de 1 $\mu$ s e menos de 40pF ao cabeamento.

	Cabo de comunicação PROFIBUS	Cabos com e sem <i>shield</i> : 60Vdc ou 25Vac e < 400Vac	Cabos com e sem <i>shield</i> : > 400Vac	Qualquer cabo sujeito à exposição de raios
Cabo de comunicação PROFIBUS		10 cm	20 cm	50 cm
Cabos com e sem <i>shield</i> : 60Vdc ou 25Vac e < 400Vac	10 cm		10 cm	50 cm
Cabos com e sem <i>shield</i> : > 400Vac	20 cm	10 cm		50 cm
Qualquer cabo sujeito à exposição de raios	50 cm	50 cm	50 cm	

Tabela 1 - Distâncias mínimas recomendadas no cabeamento PROFIBUS-PA

## O QUE É DISTÂNCIA EFETIVA ?

Chamamos de distância efetiva a separação física entre dois dispositivos na instalação da rede.

Toda vez que se tiver uma distância efetiva maior que 100m na horizontal ou 10m na vertical entre dois pontos aterrados, recomenda-se o uso de protetores de transientes, no ponto inicial e final da distância. Na prática, na horizontal, entre 50 e 100m, recomenda-se o uso.

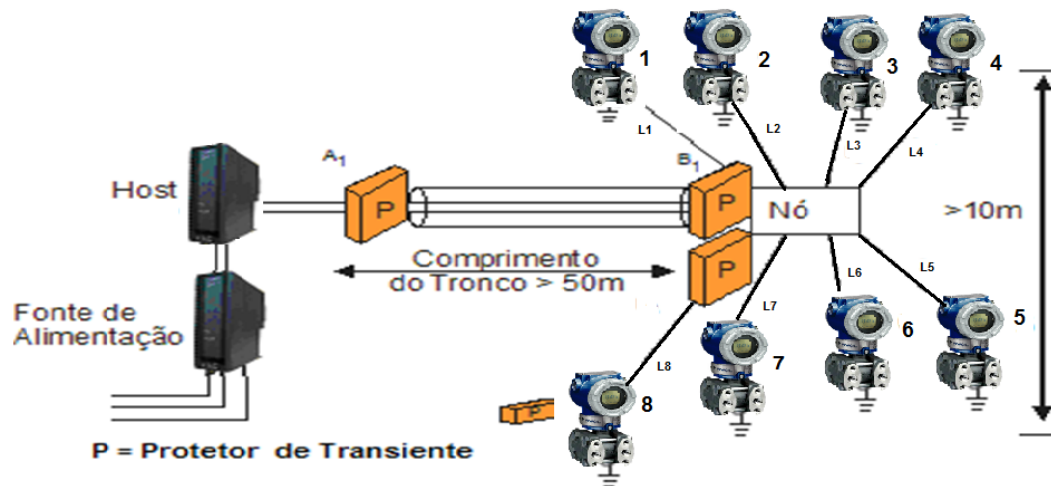


Figura 4 - Uso de protetor de transiente e distância efetiva

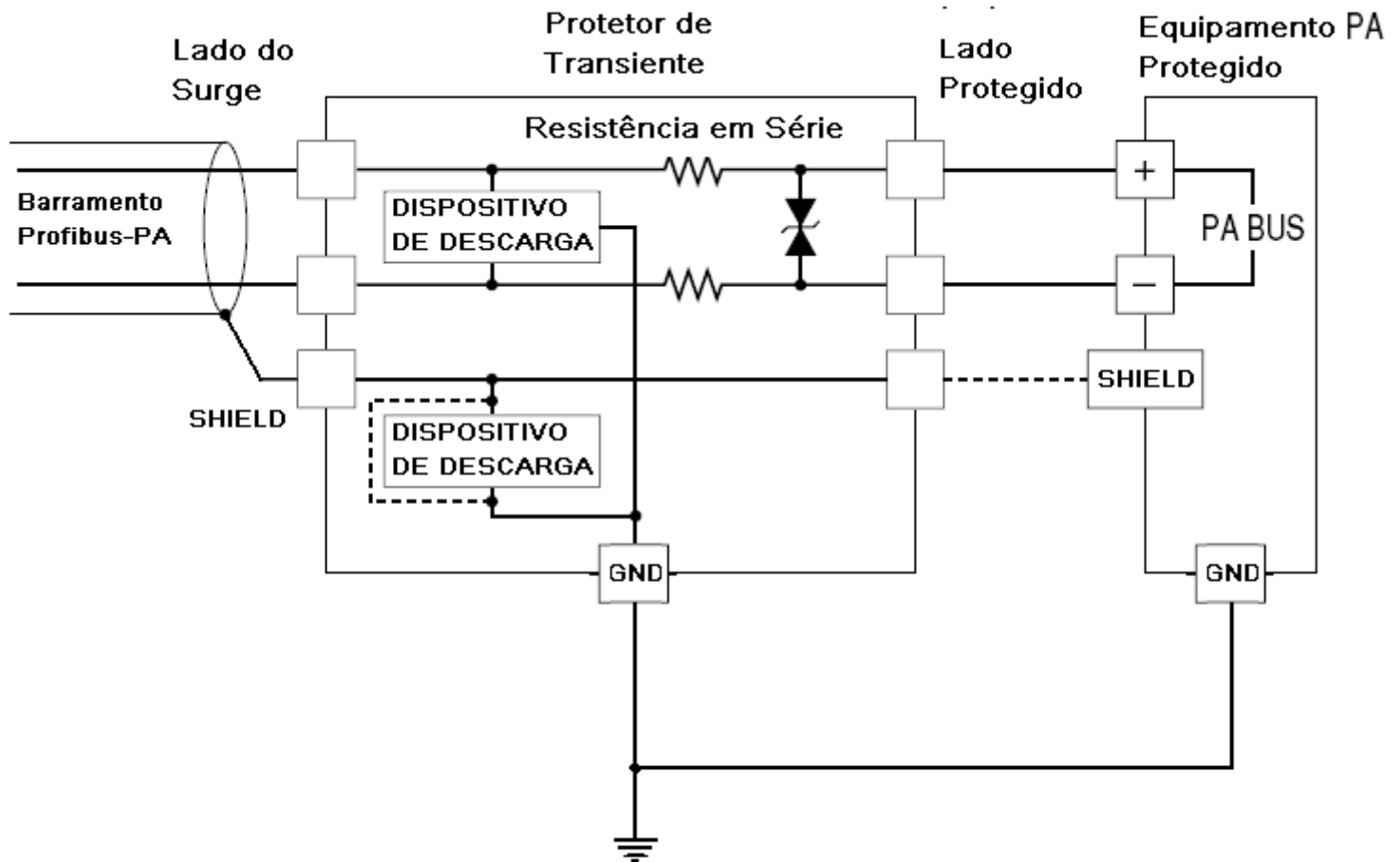


Figura 5 - Exemplo de protetor de transiente para a rede PROFIBUS-PA

## PROTEGENDO AS REDES E EQUIPAMENTOS PROFIBUS-DP

As regras de distância efetiva também são aplicadas à rede e equipamentos PROFIBUS-DP.

De acordo com a figura 5, haverá proteção se houver uma queda de tensão ou quando houver um surge que exceda a tensão de breakdown ou mesmo qualquer surge diferencial. De acordo com a figura 6, esta proteção é indicada quando não é possível o aterramento e assim sendo, qualquer surge diferencial será convertido em modo comum.

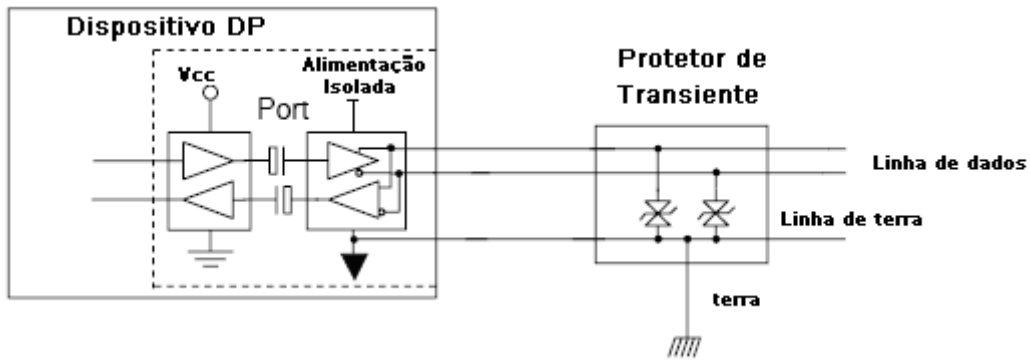


Figura 6 - Proteção com isolamento para o terra

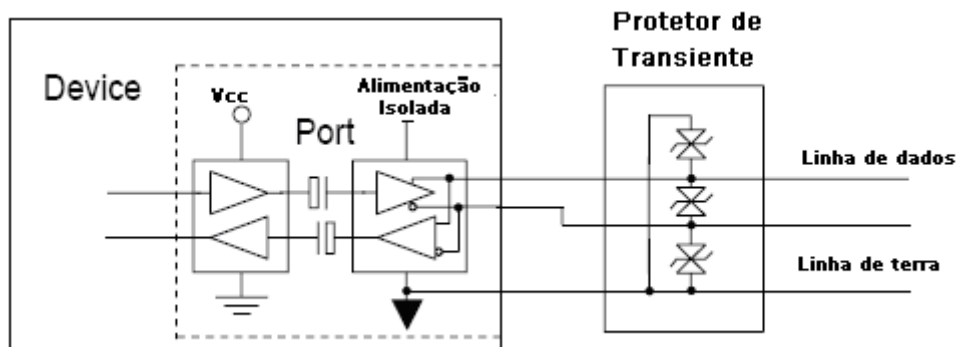


Figura 7 - Proteção com isolamento em modo comum

Na prática, o usuário deve buscar dispositivos que atendam a IEC 61643-21 e ofereçam correntes de surge da ordem de 700 A.

Este artigo não substitui os padrões IEC 61158 e IEC 61784 e nem os perfis e guias técnicos do PROFIBUS. Em caso de discrepância ou dúvida, os padrões IEC 61158 e IEC 61784, perfis, guias técnicos e manuais de fabricantes prevalecem. Sempre que possível, consulte a EN50170 para as regulamentações físicas, assim como as práticas de segurança de cada área.

## CONCLUSÃO

Vimos neste breve artigo alguns conceitos e técnicas de proteção de equipamentos de campo Profibus-DP e Profibus-PA .

Sempre que possível, consulte a EN50170 e a IEC60079-14 para as regulamentações físicas, assim como para as práticas de segurança em instalações elétricas em atmosferas explosivas.

É necessário agir com segurança nas medições, evitando contatos com terminais e fiação, pois a alta tensão pode estar presente e causar choque elétrico. Lembre-se que cada planta e cada sistema têm seus detalhes de segurança. Informar-se deles antes de iniciar o trabalho é muito importante.

Para minimizar o risco de problemas potenciais relacionados à segurança, é preciso seguir as normas de segurança e de áreas classificadas locais aplicáveis que regulam a instalação e operação dos equipamentos. Estas normas variam de área para área e estão em constante atualização. É responsabilidade do usuário determinar quais normas devem ser seguidas em suas aplicações e garantir que a instalação de cada equipamento esteja de acordo com as mesmas.

Uma instalação inadequada ou o uso de um equipamento em aplicações não recomendadas podem prejudicar a performance de um sistema e conseqüentemente a do processo, além de representar uma fonte de perigo e acidentes. Devido a isto, recomenda-se utilizar somente profissionais treinados e qualificados para instalação, operação e manutenção.

Em caso de discrepância ou dúvida, as normas, os padrões IEC 61158 e IEC 61784, perfis, guias técnicos e manuais de fabricantes prevalecem. Sempre que possível, consulte a EN50170 para as regulamentações físicas, assim como as práticas de segurança de cada área.

O conteúdo deste artigo foi elaborado cuidadosamente. Entretanto, erros não podem ser excluídos e assim nenhuma responsabilidade poderá ser atribuída ao autor. Sugestões de melhorias podem ser enviadas ao e-mail [cesar.cassiolato@vivaceinstruments.com.br](mailto:cesar.cassiolato@vivaceinstruments.com.br).

## **Sobre o autor**

### **César Cassiolato**

César Cassiolato é Presidente e Diretor de Qualidade da Vivace Process Instruments. É também Conselheiro Administrativo da Associação PROFIBUS Brasil América Latina desde 2011, onde foi Presidente de 2006 a 2010, Diretor Técnico do Centro de Competência e Treinamento em PROFIBUS, Diretor do FDT Group no Brasil e Engenheiro Certificado na Tecnologia PROFIBUS e Instalações PROFIBUS pela Universidade de Manchester.

## **Referências**

- Manuais Vivace Process Instruments
- Artigos Técnicos César Cassiolato
- <https://www.vivaceinstruments.com.br/>
- Material de treinamento e artigos técnicos PROFIBUS - César Cassiolato
- Especificações técnicas PROFIBUS
- [www.profibus.com](http://www.profibus.com)