

# RAIO DE CURVATURA

## 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.

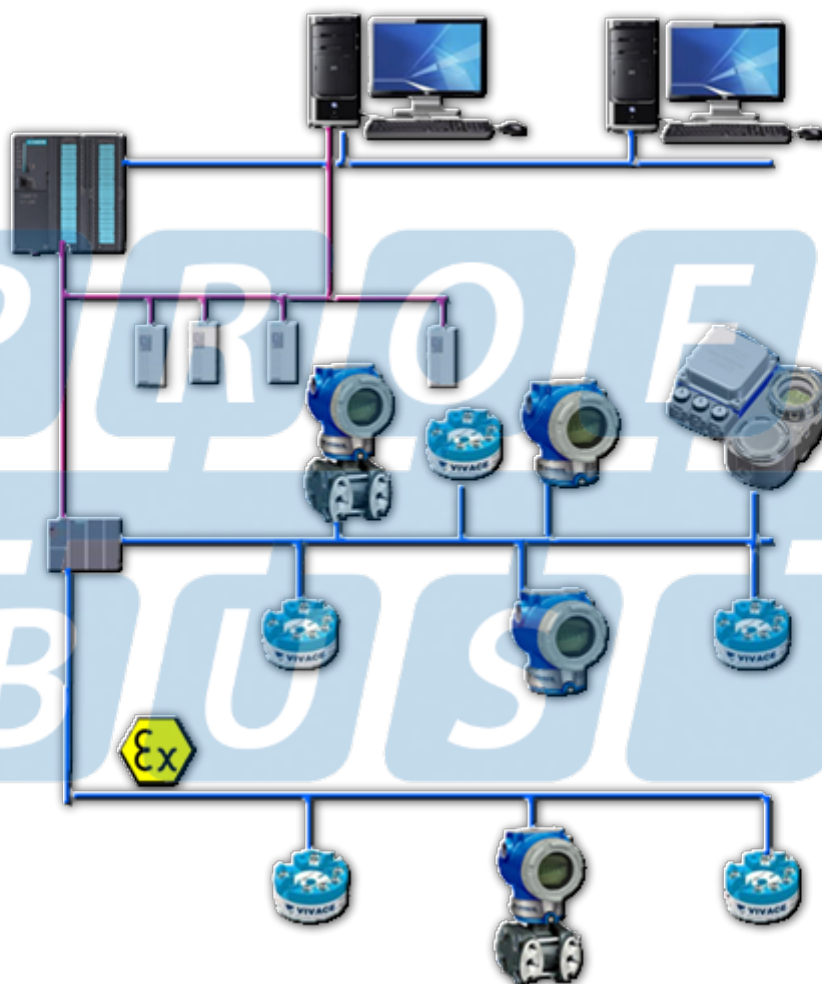


Figura 1 – Sistema Profibus

Este artigo nos mostra brevemente alguns cuidados que devem ser adotados nas instalações de cabos Profibus.

## RAIO DE CURVATURA MÍNIMO

Flexão, alongamento, torções, esmagamentos durante o processo de instalação do cabo Profibus podem forçar os condutores ou mesmo alterar suas seções transversais. Isso perturba o eixo comum dos condutores e blindagem, e mostra-se como uma mudança na impedância no ponto de stress do cabo.

Através da captura de sinais, estes pontos podem ser facilmente identificados pelas reflexões nos sinais. Em todos os casos, o raio mínimo especificado refere-se à superfície interna do cabo, e não ao eixo do cabo.

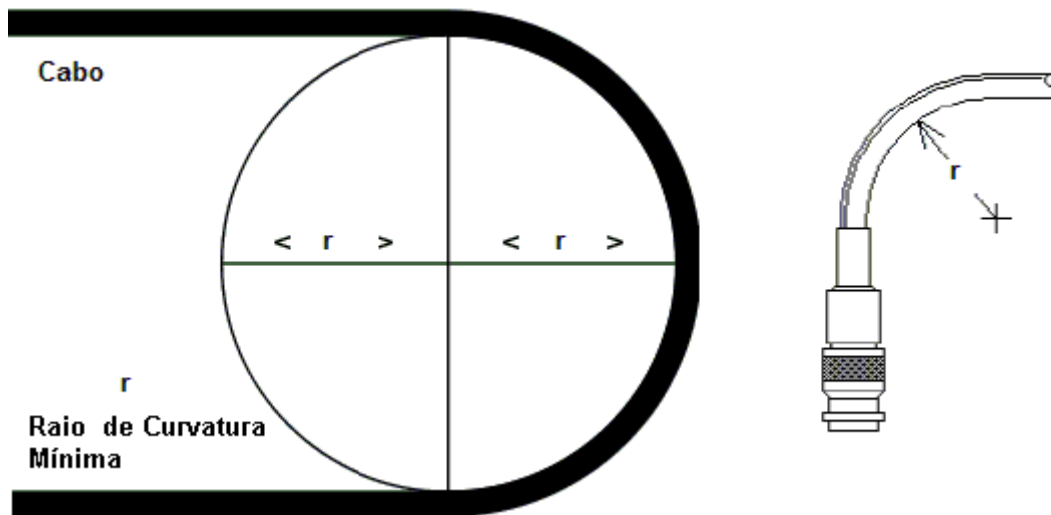


Figura 2 – Raio de Curvatura Mínimo

Frequentemente os danos não são visíveis e a própria isolação e integridade do cabo podem ficar comprometidas.



Figura 3 - Exemplos de Curvaturas Mínimas Inadequadas e de Cabos Danificados

### ALGUNS CUIDADOS AO SE LANÇAR O CABO PROFIBUS

- Cabos danificados (machucados, mordidos, com a capa de proteção danificada, etc.) podem representar um grande risco. Eles em contato físico podem energizar partes e componentes e, conseqüentemente, produzir o risco de danos pessoais ou no funcionamento da planta. Estes sempre devem ser removidos e substituídos.
- Cabos em geral, em plantas ou fábricas, podem estar energizados com tensões e correntes elevadas. Lançar cabos Profibus-DP em paralelo com tais cabos pode resultar em captação de interferência e, conseqüentemente, provocar erros na transmissão de dados.
- A interferência pode ser reduzida separando os cabos Profibus-DP da fonte de interferência e também reduzindo ao mínimo o comprimento dos cabos que correm em paralelo com quaisquer outros.
- Um ponto muito importante e que pode gerar interferência pela mudança física do cabo Profibus DP é quando se dobra o cabo ou se tem curvatura além da permitida pelo fabricante, isto forma um splice (deve-se evitar splice, que é qualquer parte da rede que tenha comprimento descontínuo de um meio condutor especificado, por exemplo, remoção de blindagem, troca do diâmetro do fio, conexão a terminais nus, etc).
- Uma curva muito acentuada no cabo pode esmagá-lo, mudando a sua impedância e facilitando a ocorrência de reflexões, especialmente em altas velocidades de transmissão.
- Mantenha sempre o raio de curvatura mínimo permitido, pois exceder o limite mínimo de curvatura pode ocasionar danos ao cabo Profibus e alterar suas propriedades físicas e elétricas. O raio de curvatura mínimo pode ser encontrado nos manuais dos fabricantes de cabos.
- Para curvar o cabo somente uma vez, o raio de curvatura deve ser, no mínimo, de 10 vezes o diâmetro do cabo. Se o cabo precisar ser dobrado várias vezes durante a operação, por exemplo, para a conexão e desconexão de estações Profibus, deve-se considerar um raio maior (tipicamente cerca de 20 vezes o diâmetro do cabo).
- Durante a sua instalação, o cabo Profibus pode ser submetido às forças de tração adicionais e sendo assim, durante a montagem deve-se manter um raio de curvatura maior do que aquele da posição final.

Puxar cabos Profibus ao redor de cantos-vivos é um problema em particular.

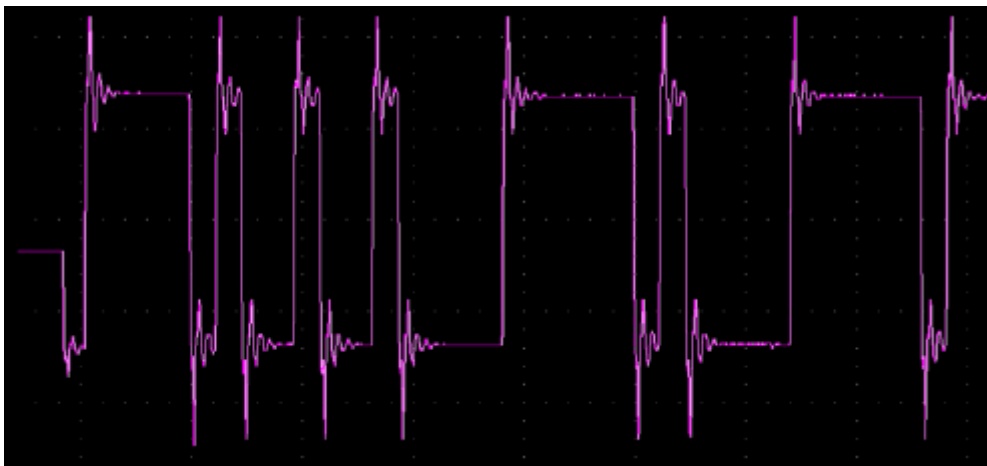


Figura 4 - Reflexões no sinal Profibus

## CONCLUSÃO

Vimos através deste breve artigo alguns cuidados necessários com o cabo Profibus para manter a integridade dos sinais de comunicação.

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 os autores

### 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 - César Cassiolato
- Especificações técnicas PROFIBUS
- [www.profibus.com](http://www.profibus.com)