# PROFIBUS DIAGNÓSTICOS

# 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;
- plicações 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.

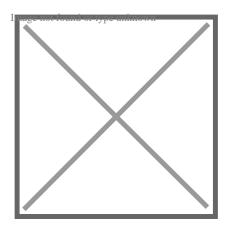


Figura 1 - Sistema Profibus

Neste breve artigo veremos detalhes sobre os diagnósticos cíclicos no Profibus.

### MECANISMO DE DIAGNÓSTICOS

Os perfis de comunicação PROFIBUS (Communication Profiles) usam um protocolo uniforme de acesso ao meio. Este protocolo é implementado pela camada 2 do modelo de referência da OSI. Isto inclui também a segurança de dados e a manipulação do protocolo de transmissão e mensagens. Esta camada 2 é chamada Fieldbus Data Link (FDL). O Controle de Acesso ao meio (MAC) especifica o procedimento quando uma estação tem a permissão para transmitir dados. O MAC deve assegurar que uma única estação tem direito de transmitir dados em um determinado momento. O protocolo do PROFIBUS foi projetado para atender os dois requisitos básicos do

Controle de Acesso ao Meio:

• Durante a comunicação entre sistemas complexos de automação (mestres), deve ser assegurado que cada uma destas estações detém tempo suficiente para executar suas tarefas de comunicação dentro de um intervalo definido e preciso de tempo.

• Por outro lado, a transmissão cíclica de dados em tempo real deverá ser implementada tão rápida e simples quanto possível para a comunicação entre um controlador programável complexo e seus próprios dispositivos de I/O's (escravos).

Portanto, o protocolo PROFIBUS de acesso ao barramento inclui o procedimento de passagem do Token, que é utilizado pelas estações ativas da rede (mestres) para comunicar-se uns com os outros, e o procedimento de mestre-escravo que é usado por estações ativas para se comunicarem com as estações passivas (escravos).

A comunicação entre meste e escravos é feita usando-se um conjunto de telegramas: Configuração, Parametrização, Troca de Dados e Diagnósticos(veja a figura 1). Durante uma troca de dados (Data Exchange), se um escravo tem dado de diagnóstico ele responderá com o código de função FC igual a 0x0A.

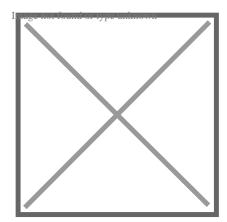


Figura 2 - Request/Response Frame PROFIBUS-DP

No próximo telegrama o mestre requisita um pedido de diagnósticos ao escravo e este responde conforme a figura 2. Cada escravo responde com pelo menos 6 bytes mandatórios de diagnósticos e ainda pode estender esta quantidade até 244 bytes, conforme a figura 3 e 4.

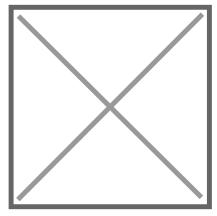


Figura 3 - O escravo seta Data High no byte FC para indicar que tem diagnóstico.

# FUNÇÕES DE DIAGNÓSTICO

As várias funções de diagnósticos do PROFIBUS-DP permitem a rápida localização de falhas. As mensagens de diagnósticos são transmitidas ao barramento e coletadas no mestre. Estas mensagens são divididas em três níveis:

- Diagnósticos de Estação: estas mensagens ocupam-se com o estado operacional geral da estação (por exemplo: alta temperatura ou baixa tensão).
- Diagnósticos de Módulo: estas mensagens indicam que existe uma falha em um I/O específico (por ex.: o bit 7 do módulo de saída) de uma estação.
- Diagnósticos de Canal: estas mensagens indicam um erro em um bit de I/O (por ex.: curto-circuito na saída 7).

Nas figuras a seguir pode-se verificar os significados dos bytes de diagnósticos:

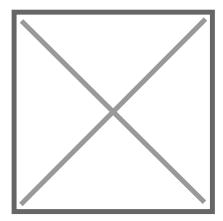
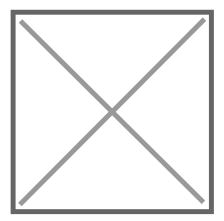
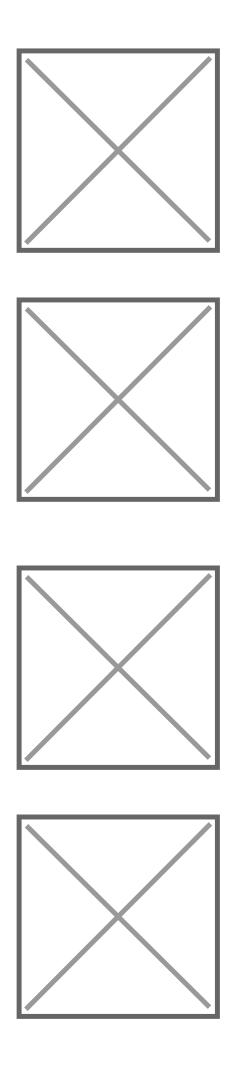
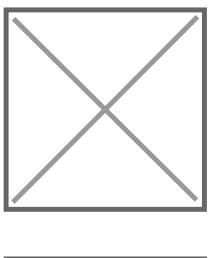


Figura 4 - Telegrama de Diagnóstico







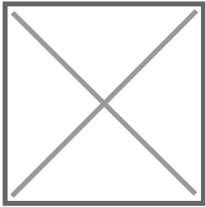


Figura 4 - Telegrama de Diagnóstico estendido

## DIAGNÓSTICO NO PROFIBUS-PA

A tecnologia Profibus prevê alguns mecanismos de diagnósticos durante a comunicação cíclica.

O Physical Block possui o parâmetro DIAGNOSIS que tem a informação sobre os "alertas" no equipamento (por exemplo, device not initialized, power up, factory init, hardware failure etc.). O parâmetro DIAGNOSIS\_MASK tem o diagnóstico suportado pelo equipamento.

# DIAGNÓSTICO EM EQUIPAMENTOS DE SAÍDA

No bloco de saída analógica (AO) existe um parâmetro especial de saída com a finalidade de diagnóstico para elementos de saída, como atuadores ou posicionadores de válvulas.

O parâmetro CHECKBACK é um parâmetro do tipo bitstring (somente leitura) que possui o resumo das informações principais entre o bloco funcional AO e o bloco transdutor. O CHECKBACK pode ainda ser utilizado para configuração cíclica, o que será visto posteriormente.

DIAGNÓSTICOS (BLOCO FÍSICO)

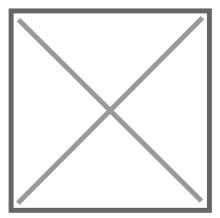


Tabela 1 – Bits de diagnóstico.

# CHECK\_BACK (BLOCO DE SAÍDA ANALÓGICA-AO)

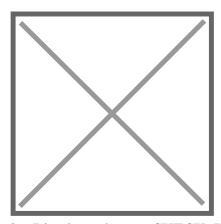


Tabela 2 – Bits do parâmetro CHECK\_BACK.

# DIAGNÓSTICOS CÍCLICOS

Os diagnósticos podem ser verificados ciclicamente ou aciclicamente, através de leituras via mestre Profibus-DP classe 1 e classe 2, respectivamente.

Os equipamentos de campo Profibus-PA disponibilizam 04 bytes padrões via Physical Block. Quando o bit mais significativo do 4º byte for "1", o diagnóstico será estendido em mais 6 bytes. Estes bits de diagnósticos estarão descritos no arquivo GSD.

Unit\_Diag\_bit é descrito no arquivo GSD do equipamento Profibus-PA.

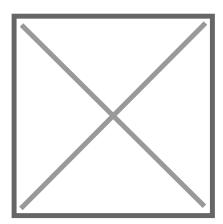


Tabela 3 – Diagnósticos cíclicos.

### CONCLUSÃO

Vimos através deste breve artigo as condições de diagnósticos na tecnologia Profibus e suas particularidades.

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 email 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 César Cassiolato
- Especificações técnicas PROFIBUS
- www.profibus.com