



Manual de Utilização
Mestre PROFIBUS-DP
NX5001

MU214001 Rev. L

16 de janeiro de 2024

Nenhuma parte deste documento pode ser copiada ou reproduzida sem o consentimento prévio e por escrito da Altus Sistemas de Automação S.A., que se reserva o direito de efetuar alterações sem prévio comunicado.

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos, a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos, aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em seus componentes e/ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

Os equipamentos fabricados pela Altus não trazem riscos ambientais diretos, não emitindo nenhum tipo de poluente durante sua utilização. No entanto, no que se refere ao descarte dos equipamentos, é importante salientar que quaisquer componentes eletrônicos incorporados em produtos contêm materiais nocivos à natureza quando descartados de forma inadequada. Recomenda-se, portanto, que quando da inutilização deste tipo de produto, o mesmo seja encaminhado para usinas de reciclagem que deem o devido tratamento para os resíduos.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

Os exemplos e figuras deste documento são apresentados apenas para fins ilustrativos. Devido às possíveis atualizações e melhorias que os produtos possam incorrer, a Altus não assume a responsabilidade pelo uso destes exemplos e figuras em aplicações reais. Os mesmos devem ser utilizados apenas para auxiliar na familiarização e treinamento do usuário com os produtos e suas características.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Os pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

Alguns produtos utilizam tecnologia EtherCAT (www.ethercat.org).

DIREITOS AUTORAIS

Nexto, MasterTool, Grano e WebPLC são marcas registradas da Altus Sistemas de Automação S.A.

Windows, Windows NT e Windows Vista são marcas registradas da Microsoft Corporation.

NOTIFICAÇÃO DE USO DE SOFTWARE ABERTO

Para obter o código fonte de componentes de software contidos neste produto que estejam sob licença GPL, LGPL, MPL, entre outras, favor entrar em contato através do e-mail opensource@altus.com.br. Adicionalmente ao código fonte, todos os termos da licença, condições de garantia e informações sobre direitos autorais podem ser disponibilizadas sob requisição.

Sumário

1.	Introdução	1
1.1.	Série Nexto	1
1.2.	Características Inovadoras	2
1.3.	PROFIBUS	2
1.4.	NX5001	3
1.5.	Redundância	3
1.5.1.	Redundância de Rede	3
1.5.2.	Redundância de Mestre	4
1.6.	Documentos Relacionados a este Manual	4
1.7.	Inspeção Visual	5
1.8.	Suporte Técnico	6
1.9.	Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual	6
2.	Descrição Técnica	7
2.1.	Características Gerais	7
2.2.	Normas e Certificações	8
2.3.	Desempenho	8
2.3.1.	Tempo para Transferência de Dados entre UCP e NX5001	9
2.3.2.	Tempo de Ciclo da Rede PROFIBUS	9
2.3.3.	Tempo de Transição dos Pontos de E/S do Barramento do Escravo PROFIBUS	9
2.4.	Arquivo GSD	10
2.5.	Distância x Taxa de Transmissão	10
2.6.	Dimensões Físicas	11
2.7.	Dados para Compra	11
2.7.1.	Itens Integrantes	11
2.7.2.	Código do Produto	11
2.8.	Produtos Relacionados	12
2.9.	Compatibilidade com Demais Produtos	13
3.	Configuração	14
3.1.	Configurações do Sistema	14
3.1.1.	Configuração A: Rede PROFIBUS Simples	14
3.1.2.	Configuração B: Rede PROFIBUS Redundante	15
3.1.3.	Configuração C: Duas Redes PROFIBUS Simples Independentes	15
3.1.4.	Configuração D: Duas Redes PROFIBUS Redundantes Independentes	16
3.1.5.	Configuração E: Quatro Redes PROFIBUS Simples Independentes	16
4.	Diagnósticos	17
4.1.	Diagnósticos Gerais	18
4.2.	Diagnósticos do Mestre	19
4.2.1.	Erros Globais	20

4.2.2.	Estados do Mestre	20
4.2.3.	Mapas da Rede	21
4.2.3.1.	Mapa dos Escravos Configurados	21
4.2.3.2.	Mapa dos Escravos Presentes	22
4.2.3.3.	Mapa dos Escravos com Diagnósticos	22
4.2.3.4.	Significado Lógico do Mapa	23
4.3.	Diagnóstico da Redundância de Rede	23
4.4.	Diagnósticos dos Dispositivos Escravos	24
4.4.1.	Diagnóstico PROFIBUS	24
4.4.1.1.	Diagnóstico Padrão	25
4.4.1.2.	Diagnóstico Estendido	26
4.4.1.2.1.	Diagnóstico Orientado a Dispositivo	26
4.4.1.2.2.	Diagnóstico Orientado a Módulo	27
4.4.1.2.3.	Diagnóstico Orientado a Canal	27
4.4.2.	Escravos Altus – Série Nexto	28
4.4.3.	Escravos Altus – Série Ponto	28
4.4.4.	Demais Escravos PROFIBUS	29
4.4.4.0.1.	Decodificador	30
5.	Comandos de Usuário	31
5.1.	Projeto com Redundância e Comandos de Usuário	31
6.	Comandos DPV1	33
6.1.	Exemplo de utilização	37
7.	Instalação	39
7.1.	Montagem Mecânica	39
7.2.	Instalação Elétrica	39
7.3.	Instalação da Rede PROFIBUS	40
7.4.	Troca do Módulo a Quente	40
8.	Operação	41
8.1.	Modos de Operação	41
8.2.	Estado das Saídas	41
9.	Manutenção	42
9.1.	Diagnósticos do Módulo	42
9.1.1.	Electronic Tag on Display	42
9.1.2.	One Touch Diag	42
9.1.3.	Indicadores de Estado e Diagnósticos	42
9.1.4.	LEDs de Diagnóstico	43
9.1.5.	Páginas Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos	44
9.1.6.	Status e Diagnósticos Mapeados na Memória Interna	46
9.2.	Manutenção Preventiva	46
10.	Apêndice A – Exemplo de Utilização	47
10.1.	Arquitetura	47
10.2.	Criação do Projeto	47
10.3.	Configuração da Rede PROFIBUS	48
10.4.	Parametrização da Rede PROFIBUS	51
10.4.1.	Parâmetros do Mestre	51
10.4.1.1.	Detalhamento dos Parâmetros do Barramento e do Mestre PROFIBUS-DP NX5001	52
10.4.1.1.1.	Endereço da Estação	54
10.4.1.1.2.	Maior Endereço de Estação (HSA)	54

10.4.1.1.3.	Modo Autolimpar	54
10.4.1.1.4.	Inicialização	54
10.4.1.1.5.	Taxa de Transmissão [kBits/s]	54
10.4.1.1.6.	T_SET (Setup Time)	54
10.4.1.1.7.	T_TR (Target Rotation Time)	55
10.4.1.1.8.	Gap (Fator de atualização do Gap)	55
10.4.1.1.9.	Tempo de Controle de Dados	55
10.4.2.	Parâmetros dos Escravos	56
10.4.2.1.	Escravo Série Nexto	56
10.4.3.	Parâmetros dos Módulos	57
10.5.	Mapeamento	58
10.5.1.	Mapeamento das E/S dos Módulos	58
10.5.2.	Mapeamento dos Diagnósticos	59
10.5.3.	Mapeamento dos Comandos de Usuário	59
10.5.3.1.	Carregando a Configuração PROFIBUS	60
11.	Apêndice B – Instalação de GSD	62
12.	Apêndice C – Comandos de Controle Global	64
12.1.	Parâmetros	65
12.1.1.	Entradas	65
12.1.2.	Saídas	66
12.2.	Configuração	66
12.3.	Programação	67
12.3.1.	Grupos	67
12.3.2.	Comandos	67
12.4.	Funcionamento	68

1. Introdução

Este manual tem como objetivo orientar o usuário durante as fases de seleção de produtos para uma determinada aplicação e na instalação, programação e manutenção relacionadas ao produto Mestre PROFIBUS-DP NX5001, integrante da Série Nexto de Controladores Programáveis.

1.1. Série Nexto

A Série Nexto é uma poderosa e completa série de Controladores Programáveis (CP) com características exclusivas e inovadoras. Devido a sua flexibilidade, design funcional, recursos de diagnóstico avançado e arquitetura modular, o CP Nexto pode ser usado para controle de sistemas em aplicações de pequeno, médio ou grande porte.

A arquitetura da Série Nexto possui uma extensa variedade de módulos de entradas e saídas. Estes módulos combinados com um poderoso processador de 32 bits e um barramento de alta velocidade baseado em Ethernet se adequam a inúmeros tipos de aplicações como controle de alta velocidade para máquinas de pequeno porte, complexos processos distribuídos, aplicações redundantes e sistemas com grande número de E/S. Além disto, a Série Nexto possui módulos de comunicações com as mais populares redes de campo, entre outras características.

A Série Nexto possui uma avançada tecnologia em seu barramento que utiliza uma interface Ethernet determinística de alta velocidade, possibilitando que informações de entradas, saídas e dados possam ser compartilhadas entre os módulos do sistema com máxima eficiência. O sistema pode ser facilmente distribuído em campo, possibilitando o uso de expansões de bastidores com o mesmo desempenho de um módulo local permitindo que todos os tipos de módulos sejam utilizados tanto no bastidor local quanto nas expansões de bastidores sem restrições. Para a interligação entre as expansões de bastidores é utilizado um simples cabo padrão Ethernet.



Figura 1: Série Nexto – Visão Geral

1.2. Características Inovadoras

A Série Nexto traz aos usuários diversas inovações na utilização, supervisão e manutenção do sistema. Estas características foram desenvolvidas focando um novo conceito em automação industrial.



One Touch Diag: Esta é uma característica exclusiva dos CPs da Série Nexto. Através deste novo conceito, o usuário pode checar as informações de diagnóstico de qualquer módulo do sistema diretamente no visor gráfico da UCP, mediante apenas um pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. A OTD é uma poderosa ferramenta de diagnóstico que pode ser usada offline (sem supervisor ou programador) e reduz os tempos de manutenção e comissionamento.

ETD – Electronic Tag on Display: Outra característica exclusiva apresentada pela Série Nexto é o ETD. Esta nova funcionalidade possibilita a verificação da tag de qualquer ponto ou módulo de E/S usado no sistema, diretamente no visor gráfico das UCPs. Juntamente com esta informação, o usuário pode também verificar a descrição. Este é um recurso extremamente útil durante a manutenção e resolução de problemas.

DHW – Double Hardware Width: Os módulos da Série Nexto foram projetados para economizar espaço em painéis e nas máquinas. Por esta razão, a Série Nexto oferece duas diferentes larguras de módulos: largura dupla (com ocupação de 2 posições do bastidor) e largura simples (com ocupação de 1 posição do bastidor). Este conceito permite o uso de módulos de E/S compactos, com alta densidade de pontos de E/S, juntamente com módulos complexos, como UCPs, mestres de rede de campo e módulos de fonte de alimentação.



iF Product Design Award 2012: A Série Nexto foi vencedora do iF Product Design Award 2012 no grupo industry + skilled trades. Este prêmio é reconhecido internacionalmente como um selo de excelência e qualidade, considerado o Oscar do design na Europa.

1.3. PROFIBUS

As redes de campo estão sendo cada vez mais utilizadas como o elo de comunicação entre Unidades Centrais de Processamento de automação e dispositivos de campo. A experiência tem mostrado que o uso da tecnologia de redes traz muitos benefícios na instalação, configuração e manutenção da fiação em relação à tecnologia anterior. Nas redes de campo, apenas um par de fios é necessário para transmitir informações como dados de entrada ou saída, parâmetros, diagnósticos, programas ou alimentação para os dispositivos de campo.

As redes de campo são utilizadas já há algum tempo, porém as precursoras eram proprietárias e incompatíveis, com elevados custos de configuração ou interfaceamento entre equipamentos de diferentes fabricantes. As novas redes oferecem padrões abertos, dispensando projeto de interfaces complexas. Os sistemas abertos permitem que se escolha livremente a melhor solução para a aplicação entre uma variada gama de produtos.

PROFIBUS é a rede de campo líder na Europa, desfrutando de grande aceitação no resto do mundo. Suas áreas de aplicação incluem manufatura, controle de processo e automação predial.

PROFIBUS é uma rede de campo aberta, padronizada na Europa como EN50170 e internacionalmente como IEC61158 e IEC61784. Os mais importantes fabricantes mundiais de tecnologia de automação oferecem interfaces PROFIBUS para seus dispositivos.

1.4. NX5001

O módulo mestre PROFIBUS-DP NX5001 é uma avançada interface PROFIBUS desenvolvida para ser utilizada juntamente com as UCPs da Série Nexto. O módulo suporta o protocolo de troca de dados cíclicos e pode ser usado em qualquer bastidor da Série.

A interface permite acesso das UCPs da Série Nexto a qualquer dispositivo de campo compatível com este protocolo, tais como sistemas modulares de E/S remotas, sensores, transmissores, atuadores, etc.

Além da utilização do NX5001 em redes PROFIBUS simples, duas interfaces NX5001, ou até mesmo quatro, podem ser utilizadas com as UCPs da Série Nexto para implementar duas redes independentes (para obter maiores informações, por favor, consulte a seção [Configurações do Sistema](#)).



Figura 2: NX5001

1.5. Redundância

Existem dois tipos de redundância que podem ser configurados para o módulo NX5001:

- [Redundância de Rede](#)
- [Redundância de Mestre](#)

1.5.1. Redundância de Rede

Na redundância de rede, cada dispositivo escravo tem duas conexões de rede, formando uma rede dupla, ligada a dois módulos NX5001.

A redundância de redes de campo é uma característica indispensável onde se necessita grande confiabilidade. A interface de rede NX5001 é a solução para este tipo de aplicação, sendo utilizada aos pares.

Neste tipo de redundância, o dispositivo escravo, por possuir duas conexões, escolhe de qual rede receberá e transmitirá seus dados. Exemplos de dispositivos redundantes são as cabeças de rede PROFIBUS da Altus NX5210, PO5063V5 e PO5065.

Cada par de cabeças redundantes controla um barramento de módulos de E/S da Série Nexto ou Série Ponto, de forma alternada. Uma das cabeças redundantes está comunicando na rede (ativa) e a outra está em reserva. A cabeça reserva pode assumir o controle do barramento se houver um defeito na rede ou no hardware da cabeça ativa. Esta troca de controle é automática e transparente ao usuário, mantendo o sistema em operação caso haja falha em uma das redes.

Na UCP que controla a rede, as interfaces NX5001 administram os dados provenientes da rede, de modo que somente as entradas da cabeça ativa são copiadas para as variáveis da UCP, enquanto as entradas da cabeça “reserva” são desprezadas. As saídas são enviadas às duas cabeças (ativa e reserva), mas somente a cabeça ativa escreve-as nos módulos de saída.

As UCPs são informadas através das interfaces NX5001 sobre qual cabeça está ativa em cada nó da rede e se há algum dispositivo defeituoso.

Neste tipo de rede, a reconfiguração a quente é permitida, reconfigurando uma rede enquanto a outra permanece operando e vice-versa.

Salienta-se que a rede pode continuar operando normalmente quando há defeitos em algumas cabeças ligadas à rede PROFIBUS A e em outras ligadas à rede PROFIBUS B, desde que ambas as cabeças de um mesmo grupo de E/S não tenham falhado. Neste caso, a comunicação com o sistema de E/S remoto é distribuída parte na rede A e parte na rede B.

1.5.2. Redundância de Mestre

A redundância de mestre é caracterizada pela existência de dois mestres PROFIBUS-DP NX5001 na mesma rede, sendo que um NX5001 atua como mestre ativo e o outro como mestre passivo.

Mestres PROFIBUS em modo ativo estabelecem comunicação com os escravos. Seu estado de operação na rede é o estado OPERATE.

Mestres PROFIBUS habilitados em modo passivo servem para testar os circuitos de transmissão e recepção PROFIBUS, para evitar a ocorrência de falhas. Os mestres passivos comunicam apenas com os mestres ativos. Seu estado de operação é STOP.

Detalhes sobre os estados do mestre podem ser encontrados no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS - MU299026, ou no capítulo [Modos de Operação](#).

Quanto à configuração, ambos os mestres recebem a mesma configuração de barramento e dos escravos PROFIBUS.

O mestre ativo na rede possuirá o endereço configurado pelo usuário no programador MasterTool IEC XE. O mestre passivo estará presente na rede com outro endereço. O endereço do mestre passivo é determinado a partir da subtração em uma unidade do endereço do mestre ativo. Caso o endereço do mestre PROFIBUS ativo seja zero, o endereço do mestre passivo passa a ser 125.

O endereçamento do mestre passivo na rede PROFIBUS é transparente ao usuário, não necessitando configuração específica. O módulo NX5001 calcula e assume este endereço quando for o mestre passivo da rede PROFIBUS. Cabe à UCP da Série Nexto definir se o mestre PROFIBUS-DP NX5001 atuará como mestre passivo ou ativo.

Para obter maiores detalhes sobre como o mestre PROFIBUS-DP NX5001 está inserido no contexto da redundância da série, consulte o Manual de Utilização UCPs Série Nexto (MU214100), capítulo Redundância com UCP NX3030.

1.6. Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre a Série Nexto podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Características Técnicas (CT), e neste documento encontram-se as características do produto em questão. Caso o produto possua mais informações, ele pode ter também um manual de utilização.

Aconselham-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

Código	Descrição	Idioma
CE114000	Nexto Series – Technical Characteristics	Inglês
CT114000	Série Nexto – Características Técnicas	Português
CS114000	Serie Nexto – Características Técnicas	Espanhol
MU214600	Nexto Series User Manual	Inglês
MU214000	Manual de Utilização Série Nexto	Português
MU214605	Nexto Series CPUs User Manual	Inglês
MU214100	Manual de Utilização UCPs Série Nexto	Português
MU299026	Manual de Utilização da Rede PROFIBUS	Português
MU209010	Configuração da Remota PROFIBUS – Série Ponto	Português
MU214608	Nexto PROFIBUS-DP Head Utilization Manual	Inglês
MU214108	Manual de Utilização da Cabeça PROFIBUS-DP Nexto	Português
MU209508	Manual de Utilização Cabeça PROFIBUS PO5063V1 e Cabeça Redundante PROFIBUS PO5063V5	Português
MU219511	PO5064 PROFIBUS Head and PO5065 Redundant PROFIBUS Head Utilization Manual	Inglês

Código	Descrição	Idioma
MU209511	Manual de Utilização Cabeça PROFIBUS PO5064 e Cabeça Redundante PROFIBUS PO5065	Português
MU209020	Manual de Utilização Rede HART sobre PROFIBUS	Português
MU204631	Manual de Utilização do Repetidor Ótico / FOCUS PROFIBUS	Português
MU299609	MasterTool IEC XE User Manual	Inglês
MU299048	Manual de Utilização MasterTool IEC XE	Português
MP399609	MasterTool IEC XE Programming Manual	Inglês
MP399048	Manual de Programação MasterTool IEC XE	Português

Tabela 1: Documentos Relacionados

1.7. Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora ou o distribuidor Altus mais próximo.

CUIDADO

Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

1.8. Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55 51 3589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site www.altus.com.br ou envie um e-mail para altus@altus.com.br. Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- Os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado
- O número de série do produto
- A revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto
- Informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool
- O conteúdo do programa da aplicação, obtido através do programador MasterTool
- A versão do programador utilizado

1.9. Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO

Relatam causas potenciais que, se não observadas, levam a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.

CUIDADO

Relatam detalhes de configuração, aplicação ou instalação que devem ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas consequências relacionadas.

ATENÇÃO

Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação e instalação para obtenção do máximo desempenho operacional do sistema.

2. Descrição Técnica

2.1. Características Gerais

	NX5001
Ocupação do bastidor	2 posições sequenciais
Número máximo de escravos PROFIBUS	125
Número máximo de bytes de entrada cíclicos por escravo	244
Número máximo de bytes de saída cíclicos por escravo	244
Número máximo de bytes de entrada	3584
Número máximo de bytes de saída	3584
PROFIBUS-DP	Sim
Taxa de Transmissão	9,6 a 12000 kBits/s, configurável
Suporte a redundância	Sim
Suporte aos Comandos de Controle Global	Sim
Suporte a troca a quente	Sim
Indicação de status e diagnóstico	Visor, LEDs, páginas web e memória interna da UCP
Electronic Tag on Display (ETD)	Sim
One Touch Diag (OTD)	Sim
Isolação	
Interface PROFIBUS para lógica	1000 Vac / 1 minuto
Interface PROFIBUS para terra de proteção Ⓢ	1000 Vac / 1 minuto
Lógica para terra de proteção Ⓢ	1250 Vac / 1 minuto
Consumo de corrente na fonte de alimentação do bastidor	400 mA
Máxima dissipação de potência	2 W
Nível IP	IP 20
Temperatura de operação	0 a 60 °C
Temperatura de armazenamento	-25 a 75 °C
Umidade relativa de operação e armazenamento	5% a 96%, sem condensação
Revestimento de circuitos eletrônicos	Sim
Dimensões do produto (L x A x P)	36,00 x 114,63 x 117,07 mm
Dimensões da embalagem (L x A x P)	42,00 x 122,00 x 147,00 mm
Peso	200 g
Peso com embalagem	250 g

Tabela 2: Características Gerais

Notas:

Taxa de Transmissão: A taxa de transmissão pode ser configurada com as seguintes velocidades de comunicação: 9,6 kBits/s, 19,2 kBits/s, 45,45 kBits/s, 93,75 kBits/s, 187,5 kBits/s, 500 kBits/s, 1500 kBits/s, 3000 kBits/s, 6000 kBits/s e 12000 kBits/s.

Suporte a Redundância: É possível montar uma rede de campo redundante PROFIBUS utilizando dois NX5001. Esta funcionalidade é descrita na seção [Configurações do Sistema](#). Necessita versão de software 1.1.0.0 ou superior/ revisão de produto AE ou superior.

Suporte aos Comandos de Controle Global: Este serviço tem por objetivo sincronizar entradas e/ou saídas de um determinado grupo de escravos PROFIBUS por meio dos comandos Sync, Unsync, Freeze e Unfreeze. Estes comandos estão

disponíveis no mestre PROFIBUS-DP NX5001, via Comandos de Usuário. A descrição deste serviço se encontra no Apêndice C – Comandos de Controle Global. Consulte também a seção [Compatibilidade com Demais Produtos](#), para obter a maiores detalhes sobre a disponibilidade deste serviço e os produtos associados (NX5001 e o programador MasterTool IEC XE). Necessita versão de software 1.2.0.6 ou superior/ revisão de produto AP ou superior.

Número Máximo de Escravos PROFIBUS: O módulo NX5001 pode endereçar até 31 escravos sem a necessidade de repetidores ou conversores. Para mais de 31 escravos, repetidores e conversores precisam ser utilizados.

Lógica: Lógica é o nome das interfaces internas como memórias, processador e interfaces com o bastidor.

Revestimento de circuitos eletrônicos: O revestimento de circuitos eletrônicos protege as partes internas do produto contra umidade, poeira e outros elementos agressivos a circuitos eletrônicos.

2.2. Normas e Certificações

Normas e Certificações	
IEC	61131-2: Industrial-process measurement and control - Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests
	DNV Type Approval – DNV-CG-0339 (TAA000013D)
CE	2014/30/EU (EMC) 2014/35/EU (LVD) 2011/65/EU and 2015/863/EU (ROHS)
UK CA	S.I. 2016 No. 1091 (EMC) S.I. 2016 No. 1101 (Safety) S.I. 2012 No. 3032 (ROHS)
	UL/cUL Listed – UL 61010-1 UL 61010-2-201 (file E473496)
EAC	TR 004/2011 (LVD) CU TR 020/2011 (EMC)

Tabela 3: Normas e Certificações

2.3. Desempenho

O desempenho do mestre PROFIBUS-DP NX5001 depende de 3 fatores:

- [Tempo para Transferência de Dados entre UCP e NX5001](#)
- [Tempo de Ciclo da Rede PROFIBUS](#)
- [Tempo de Transição dos Pontos de E/S do Barramento do Escravo PROFIBUS](#)

O somatório desses três fatores determina a latência entre aplicação de usuário e mudança nos estados das E/S do escravo PROFIBUS.

Ou seja, define o tempo máximo necessário para que a alteração do estado de uma variável de saída (%Q), feita pela aplicação de usuário, realmente altere o valor da saída de um escravo PROFIBUS conectado ao mestre PROFIBUS-DP NX5001, e/ou do tempo máximo necessário para que uma alteração no estado do ponto de entrada de uma remota PROFIBUS possa ser percebida pela aplicação do usuário (%I).

2.3.1. Tempo para Transferência de Dados entre UCP e NX5001

Este parâmetro refere-se ao tempo necessário para a transferência de todas as variáveis (%Q e/ou %I) entre a UCP e o módulo NX5001.

Este tempo é proporcional ao número total de variáveis de entrada (%I) e saída (%Q) contidos na declaração dos escravos PROFIBUS.

Total de bytes (Somatório de %Ix e/ou %Qx)	Tempo de Transferência
20	3,77 ms
7168	9,00 ms

Tabela 4: Tempo de Transferência de Dados entre UCP e NX5001

2.3.2. Tempo de Ciclo da Rede PROFIBUS

Este parâmetro refere-se ao intervalo de tempo necessário para que o mestre PROFIBUS-DP NX5001 comunique com todos os seus escravos PROFIBUS.

Além do total de bytes e de escravos configurados na rede PROFIBUS, existem outros parâmetros configurados na aba Parâmetros DP do mestre PROFIBUS-DP NX5001 (veja seção [Parâmetros do Mestre](#)) que influenciam neste tempo:

- **T_SDR Máx:** Tempo que o mestre deve esperar entre enviar requisições.
- **Taxa de Transmissão:** A taxa de comunicação selecionada.
- **Intervalo de Escravo:** Tempo mínimo entre dois acessos de um mestre ao mesmo escravo.
- **Maior Endereço de Estação:** Maior endereço de dispositivo na rede PROFIBUS. Seu valor padrão é 125, porém é uma boa prática alterá-lo para o maior endereço utilizado na configuração da rede PROFIBUS.

ATENÇÃO

Maiores detalhes podem ser obtidos no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS - MU299026.

2.3.3. Tempo de Transição dos Pontos de E/S do Barramento do Escravo PROFIBUS

Esta parcela equivale ao tempo necessário para que ocorra a alteração de estado de um canal de E/S no barramento do escravo PROFIBUS.

ATENÇÃO

Consulte o parâmetro *Tempo de Transição/Atualização* presente na tabela do capítulo *Características* do documento *Características Técnicas* do respectivo módulo de E/S.

2.4. Arquivo GSD

Todo dispositivo PROFIBUS-DP possui um arquivo que define seus limites e possibilidades de configuração. Os arquivos tipo GSD são utilizados para facilitar a interoperabilidade na rede PROFIBUS entre dispositivos de diferentes fabricantes. Estes arquivos contêm as características do dispositivo que devem ser consideradas para seu correto funcionamento na rede, como número e tipo de módulos de E/S, mensagens de diagnóstico, parâmetros possíveis de rede, taxas de transmissão e time-out.

Cada dispositivo a ser integrado a uma rede PROFIBUS deve possuir um arquivo GSD fornecido pelo seu fabricante.

ATENÇÃO

GSDs das cabeças PROFIBUS das Séries Nexto, Ponto e do Mestre PROFIBUS-DP NX5001 estão contidos no programador MasterTool IEC XE.

Ao contrário dos mestres PROFIBUS das Séries AL e Ponto, a configuração do Mestre PROFIBUS-DP NX5001 é feita diretamente no programador MasterTool IEC XE.

2.5. Distância x Taxa de Transmissão

No planejamento da rota do cabo deve ser observada a tabela abaixo.

O comprimento do segmento deve estar conforme a relação estabelecida pela tabela.

Taxa de Transmissão (kBits/s)	Distância/segmento (m)
9,6	1200
19,2	1200
45,45	1200
93,75	1200
187,5	1000
500	400
1500	200
3000	100
6000	100
12000	100

Tabela 5: Distâncias Possíveis para Cabo AL-2303

2.6. Dimensões Físicas

Dimensões em mm.

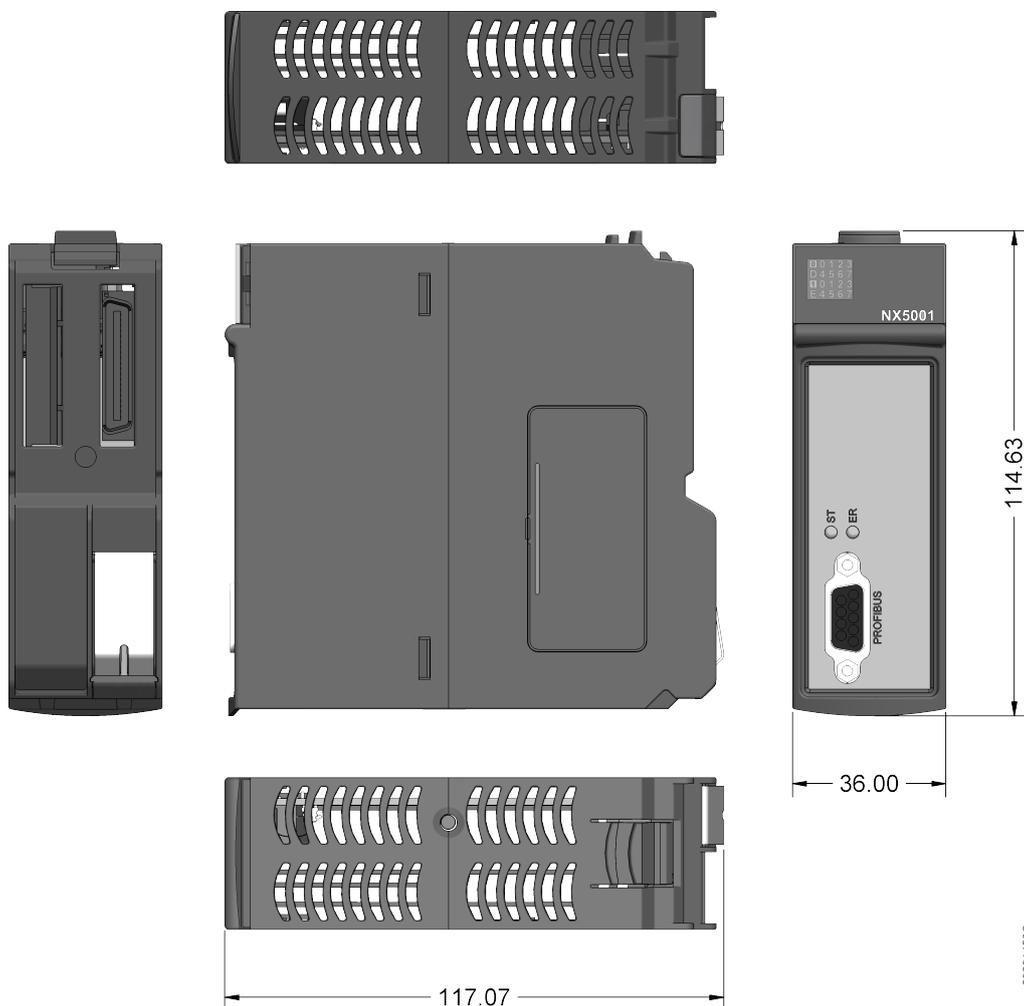


Figura 3: Dimensões Físicas do NX5001

2.7. Dados para Compra

2.7.1. Itens Integrantes

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Módulo NX5001
- Guia de instalação

2.7.2. Código do Produto

O seguinte código deve ser usado para compra do produto:

Código	Descrição
NX5001	Módulo Mestre PROFIBUS-DP

Tabela 6: Código do Produto

2.8. Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Descrição
NX5110	Cabeça PROFIBUS-DP
NX5210	Cabeça PROFIBUS-DP Redundante
PO5063V1	Cabeça PROFIBUS-DP
PO5063V5	Cabeça Redundante PROFIBUS-DP
PO5064	Cabeça PROFIBUS-DPV1
PO5065	Cabeça Redundante PROFIBUS-DPV1
AL-2601	Conector PROFIBUS
AL-2602	Conector PROFIBUS com Terminação
AL-2605	Terminador com Diagnóstico de Fonte de Alimentação
AL-2303	Cabo PROFIBUS
AL-2431	Repetidor Ótico FOCUS-PROFIBUS
AL-2432	Repetidor Ótico FOCUS-PROFIBUS com 2 portas
AL-2433	PROFISwitch - Acoplador Rede PROFIBUS Redundante

Tabela 7: Produtos Relacionados

Notas:

NX5110: A cabeça de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Nexto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP.

NX5210: A cabeça redundante de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Nexto a redes de campo PROFIBUS redundantes.

PO5063V1: A cabeça de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP.

PO5063V5: A cabeça redundante de rede PROFIBUS-DP permite a conexão dos módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS redundantes.

PO5064: A cabeça de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP. Adicionalmente, o módulo PO5064 suporta comunicação DPV1 entre os módulos da Série Ponto e qualquer outro nó de uma rede de campo PROFIBUS.

PO5065: A cabeça redundante de rede PROFIBUS-DP permite a conexão de módulos da Série Ponto a redes de campo PROFIBUS de forma a expandir a quantidade de pontos de E/S conectadas a uma determinada UCP. Adicionalmente, o módulo PO5065 suporta comunicação DPV1 entre os módulos da Série Ponto e qualquer outro nó de uma rede de campo PROFIBUS.

AL-2601: Conector DB9 com pinagem padrão PROFIBUS. É indicado para conexões entre redes de campo PROFIBUS e nós que estejam localizados em posições intermediárias da rede (não nos extremos). Este conector tem conexão tanto para entrada quanto para a saída do cabo da rede PROFIBUS, permitindo a troca de um módulo sem que ocorra interrupção da atividade na rede.

AL-2602: Conector DB9 com terminação e pinagem padrão PROFIBUS. Possui componentes internos para a terminação de rede. É indicado para conexão entre a rede PROFIBUS e nós que estejam localizados nas extremidades da rede de campo.

AL-2605: Este equipamento é montado nas extremidades da rede de campo e elimina a necessidade do conector AL-2602. O módulo AL-2605 foi desenvolvido para assegurar a operação de uma rede de campo PROFIBUS mesmo se os módulos posicionados nas extremidades da rede de campo forem desligados ou removidos. O produto também verifica a alimentação do campo, diagnosticando falha na alimentação. É recomendado para qualquer rede de campo PROFIBUS-DP onde confiabilidade e disponibilidade são requisitos principais.

AL-2303: Cabo para rede de campo PROFIBUS.

AL-2431 e AL-2432: Repetidores óticos para interconexão entre qualquer equipamento PROFIBUS através de fibra ótica. O módulo AL-2431 possui redundância do meio ótico, adicionando maior disponibilidade ao sistema.

AL-2433: O módulo acoplador AL-2433 permite a interligação de dispositivos escravos PROFIBUS-DP não redundantes em uma rede PROFIBUS-DP redundante com mestre NX5001.

2.9. Compatibilidade com Demais Produtos

A tabela abaixo traz informações referentes à compatibilidade entre o módulo NX5001 e a ferramenta de programação MasterTool IEC XE da Série Nexto.

NX5001			Versão de Software Compatível
Versão	Revisão	Funcionalidade	MasterTool IEC XE
1.2.0.6	AP	Suporte aos comandos de controle global (Sync/Freeze) Suporte a comandos DPV1	2.01 ou superior

Tabela 8: Compatibilidade de funcionalidades com o MasterTool IEC XE

A tabela abaixo indica a compatibilidade dos principais produtos Altus com o módulo NX5001.

Produto	Versão de software	Revisão de produto
NX5110	1.0.0.12 ou superior	AD ou superior
NX5210	1.0.0.12 ou superior	AD ou superior
PO5063	1.35 ou superior	DT ou superior
PO5063V1	2.07 ou superior	AV ou superior
PO5064	1.02 ou superior	AI ou superior
PO5063V5	5.07 ou superior	AV ou superior
PO5065	1.02 ou superior	AI ou superior
PO5063V4	4.35 ou superior	AV ou superior
ALT_059A.GSD	1.30 ou superior	-
ALT_0BAF.GSD	1.30 ou superior	-
ALT_0BB0.GSD	1.30 ou superior	-

Tabela 9: Compatibilidade com Demais Produtos

3. Configuração

A Série Nexto traz ao usuário o software MasterTool IEC XE, uma poderosa ferramenta que fornece uma interface completa usada para programar todos os módulos da Série.

ATENÇÃO

Não é necessário o uso de software adicional para a parametrização dos módulos que compõem a rede PROFIBUS, também não é necessário um cabo especial, pois todas as configurações e parametrizações são feitas, de forma simples e fácil, diretamente no programador MasterTool IEC XE e enviadas ao Mestre PROFIBUS-DP NX5001 via UCP Nexto.

A montagem da configuração de rede PROFIBUS é feita no MasterTool IEC XE, sendo necessário que os arquivos de configuração (.GSD) de todos os dispositivos a serem conectados ao mestre NX5001 estejam disponíveis e instalados.

ATENÇÃO

O arquivo GSD do NX5001, bem como os GSDs das remotas da Série Nexto e Série Ponto, encontram-se instalados no programador MasterTool IEC XE, prontos para serem utilizados.

No [Apêndice A – Exemplo de Utilização](#), é abordado detalhes sobre:

- Montagem da configuração da rede PROFIBUS
- Mapeamento dos pontos de Entrada e Saída
- Mapeamento da área de Diagnóstico

No [Apêndice B – Instalação de GSD](#), encontra-se um exemplo de instalação de GSD no programador MasterTool IEC XE.

No [Apêndice C – Comandos de Controle Global](#), são abordados detalhes de programação, configuração, questões de compatibilidade e funcionamento do suporte aos Comandos de Controle Global (Global Control Command), cujo objetivo é sincronizar os dados dos canais dos módulos de entrada e/ou saída de um determinado Grupo de escravos PROFIBUS.

3.1. Configurações do Sistema

Esta seção apresenta as possíveis configurações de rede PROFIBUS utilizando-se a interface NX5001.

3.1.1. Configuração A: Rede PROFIBUS Simples

Essa é a configuração básica. Como pode ser visto na figura abaixo, a interface NX5001 está conectada a uma UCP da Série Nexto no mesmo barramento e aos escravos PROFIBUS através de uma rede de campo PROFIBUS.

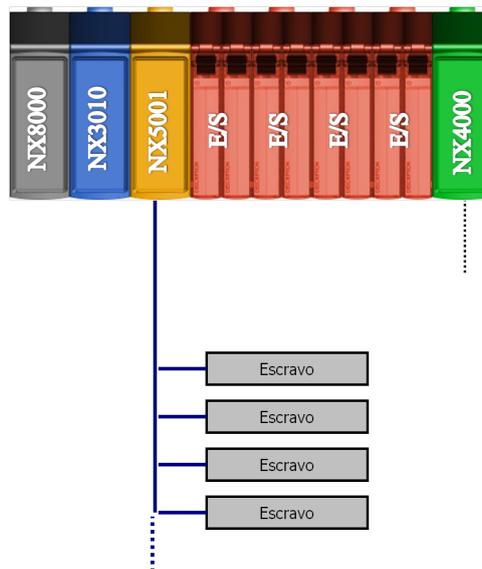


Figura 4: Configuração de uma Rede PROFIBUS Simples

3.1.2. Configuração B: Rede PROFIBUS Redundante

Como pode ser visto na figura abaixo, temos uma rede PROFIBUS redundante. Neste caso, dois NX5001 são conectados a uma UCP da Série Nexto no mesmo barramento.

A rede de campo redundante PROFIBUS permite a operação normal durante uma falha em uma das redes redundantes, oferecendo maior disponibilidade, que é necessária em aplicações críticas.

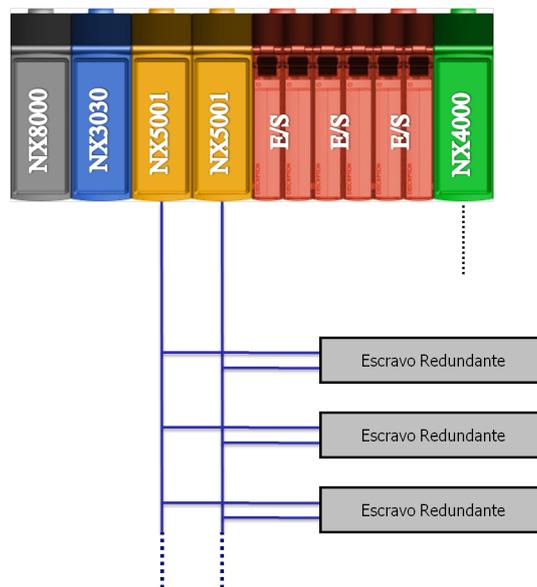


Figura 5: Configuração de uma Rede PROFIBUS Redundante

3.1.3. Configuração C: Duas Redes PROFIBUS Simples Independentes

Nesta configuração, dois módulos NX5001 estão conectados a uma UCP Nexto no mesmo barramento. Sendo que cada NX5001 é conectada a uma rede PROFIBUS independente. Neste caso não há redundância. A arquitetura pode ser vista na figura abaixo.

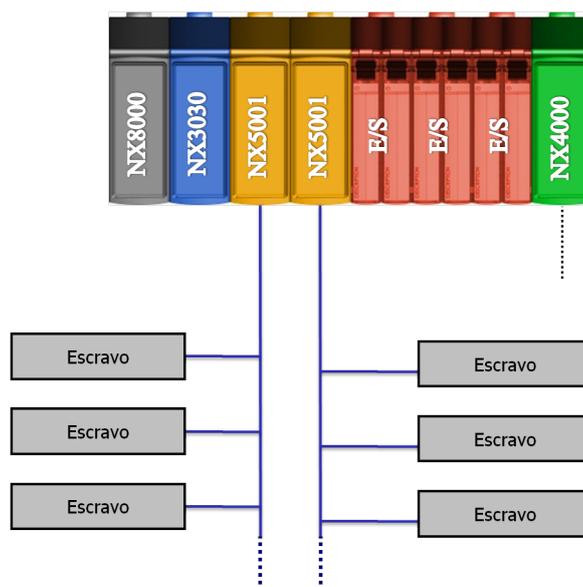


Figura 6: Configuração de Duas Redes PROFIBUS Simples Independentes

3.1.4. Configuração D: Duas Redes PROFIBUS Redundantes Independentes

Este é o mestre PROFIBUS de configuração mais complexa suportada pela Série Nexto. É a versão redundante da configuração C. Como mostra a figura abaixo, há duas redes PROFIBUS redundantes e independentes.

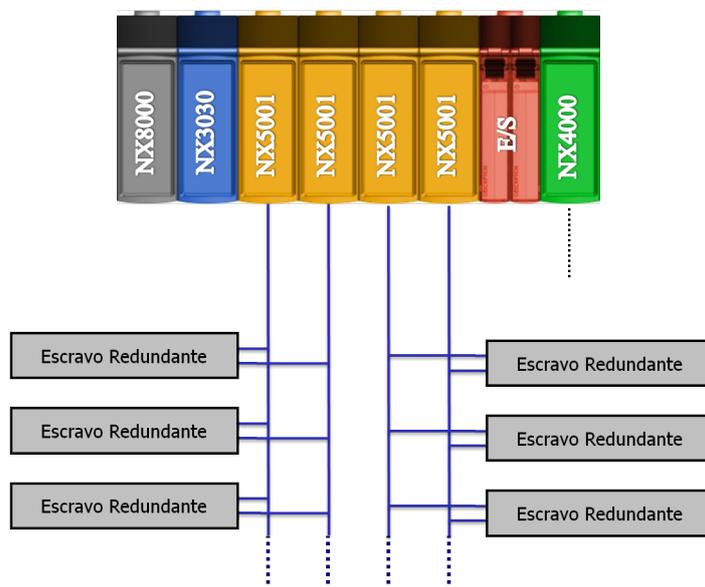


Figura 7: Configuração de Duas Redes PROFIBUS Redundantes Independentes

3.1.5. Configuração E: Quatro Redes PROFIBUS Simples Independentes

Na configuração E são utilizadas 4 redes PROFIBUS independentes. Os módulos NX5001 estão conectados a uma UCP Nexto no mesmo barramento, sendo que cada NX5001 é conectado a uma rede PROFIBUS independente. Neste caso não há redundância. A arquitetura pode ser vista na figura abaixo.

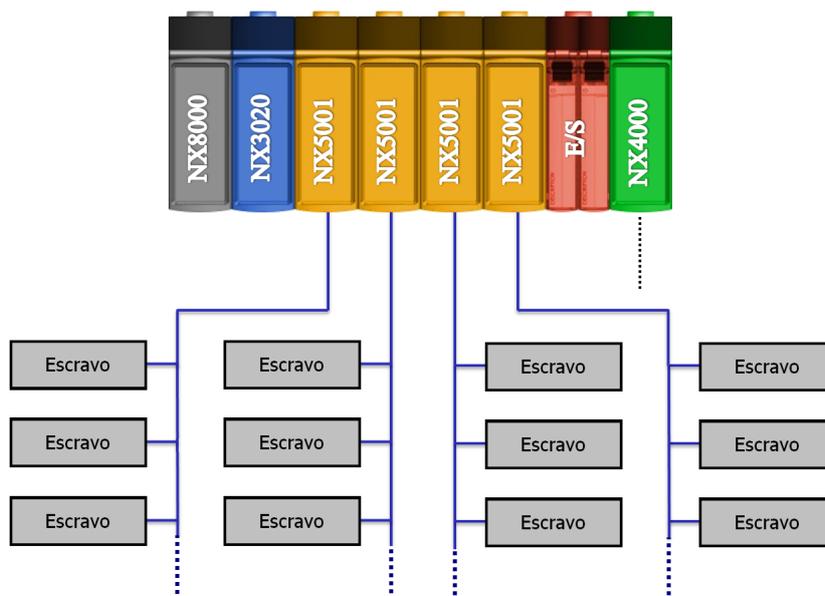


Figura 8: Configuração de Quatro Redes PROFIBUS Simples Independentes

4. Diagnósticos

Uma das características da Série Nexto é a geração de diagnósticos de anormalidades, sejam elas falhas, erros ou modos de operação, possibilitando ao operador identificar e solucionar, com grande facilidade, problemas que venham a ocorrer com o sistema.

O mestre NX5001 fornece um diagnóstico completo da rede PROFIBUS, bem como diagnósticos gerais de funcionamento do módulo.

Os diagnósticos fornecidos podem ser subdivididos em quatro grupos:

- [Diagnósticos Gerais](#)
- [Diagnósticos do Mestre](#)
- [Diagnóstico da Redundância de Rede](#)
- [Diagnósticos dos Dispositivos Escravos](#)

Estes diagnósticos podem ser consultados pelo usuário na estrutura definida pelo programador MasterTool IEC XE (detalhes em [Mapeamento dos Diagnósticos](#)).

O offset da área de memória (%QB(n)) alocada para os diagnósticos do módulo NX5001 é definido pelo usuário na tela de configuração do mesmo, na aba *Parâmetros do Módulo* (mais detalhes em [Parâmetros do Mestre](#)). Este offset define o primeiro byte dos [Diagnósticos Gerais](#).

ATENÇÃO

Os dados contidos na estrutura de diagnósticos são válidos apenas quando o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 estiver presente no barramento. Caso não seja mais detectado pela UCP, os diagnósticos Gerais e de Mestre são zerados, enquanto que os diagnósticos de Rede e de Escravos serão mantidos nos últimos valores lidos.

4.1. Diagnósticos Gerais

O conjunto de diagnósticos que compõem os *Diagnósticos Gerais* fornece ao usuário informações sobre o comportamento do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

A tabela abaixo mostra o significado de cada um dos bits dos *Diagnósticos Gerais*:

Variável Direta		Mensagem de Diagnóstico	Variável AT DG_NX5001.tGeneral.*	Descrição
Variável	Bit			
%QB(n)	0..7	Reservado		
%QB(n+1)	0	MODULO C/ DIAGNOSTICOS	bActiveDiagnostics	TRUE – O módulo possui diagnósticos ativos
		SEM DIAG		FALSE – O módulo não possui diagnósticos ativos
	1	MODULO C/ ERRO FATAL	bFatalError	TRUE – Erro fatal
		-		FALSE – Sem erro fatal
	2	CONFIG. INCOMPATIVEL	bConfigMismatch	TRUE – Erro de parametrização
		-		FALSE – Parametrização ok
	3	ERRO CAO-DE-GUARDA	bWatchdogError	TRUE – Cão-de-guarda detectado
		-		FALSE – Sem cão-de-guarda
	4	ERRO TECLA OTD	bOTDSwitchError	TRUE – Falha no botão de diagnóstico
		-		FALSE – Sem falha no botão de diagnóstico
	5	-	bBusCommunicationError	TRUE – Erro na comunicação de barramento
		-		FALSE – Sem erros na comunicação de barramento
	6..7	Reservado		
	%QB(n+2)	0..7	Reservado	
%QB(n+3)	0..7	Reservado		
%QB(n+4)	0	Reservado		
	1	CONFIG. AUSENTE	bNX5001NoCfg	TRUE – NX5001 não recebeu configuração da UCP
		-		FALSE – NX5001 recebeu configuração da UCP
	2..3	Reservado		
	4	-	bStsEnableInterface	TRUE - NX5001 foi habilitado pelo comando de usuário
		-		FALSE - NX5001 foi desabilitado pelo comando de usuário
	5	Reservado		
6	-	bStsMstRedundEnable	TRUE - Indica que há redundância de mestre (variável de controle)	

Variável Direta		Mensagem de Diagnóstico	Variável AT DG_NX5001.tGeneral.*	Descrição
Variável	Bit			
		-		FALSE – Indica que redundância de mestre não está habilitada (variável de controle)
	7	Reservado		
%QB(n+5)	0	ESCRAVO PB S/ CONFIG.	bSlaveNotConfigured	TRUE – Ao menos um escravo não está parametrizado
		-		FALSE – Todos os escravos estão parametrizados
	1	ESCRAVO PB AUSENTE	bSlaveNotPresent	TRUE – Ao menos um escravo não está presente
		-		FALSE – Todos os módulos estão presente na rede de campo
	2	ESCRAVO PB C/ DIAG.	bSlaveWithDiagnostic	TRUE – Ao menos um escravo com diagnóstico ativo
		-		FALSE – Nenhum escravo com diagnóstico ativo
	3..4	Reservado		
	5	FALHA COMUNICACAO	bPbusCommFail	TRUE – Falha na comunicação PROFIBUS
		-		FALSE – Rede de campo PROFIBUS está operacional
	6..7	Reservado		

Tabela 10: Diagnósticos Gerais

Notas:

Variável de representação direta: “n” é o endereço definido no campo *Endereço Inicial de Diagnósticos do Módulo em %Q* na tela de configuração do módulo NX5001 – Aba *Parâmetros do Módulo* no MasterTool IEC XE.

Variável AT: o nome inteiro de uma variável AT é composto por *DG_nomedomodulo.tGeneral*, mais o nome da variável que é definida na tabela acima. Note que *nomedomodulo* é o nome usado para o módulo específico. Para referência, o nome padrão dado pelo MasterTool IEC XE é o próprio código do módulo (NX5001, por exemplo) ou o código seguido por “n”, onde “n” é incrementado a cada novo módulo. Por exemplo: para acessar o diagnóstico de erro fatal do módulo NX5001, a seguinte variável AT deve ser usada: *DG_NX5001.tGeneral.bFatalError*.

bStsMstRedundEnable: Quando utilizado em um sistema com redundância de Half-Cluster, após realizar um chaveamento de um Half-Cluster para o outro, este diagnóstico permanecerá desligado por alguns segundos.

4.2. Diagnósticos do Mestre

Os diagnósticos do mestre informam a situação geral da rede sob o ponto de vista do mestre, com um panorama geral das estações ativas ou em erro na rede PROFIBUS. Caso haja redundância, cada módulo NX5001 tem seus próprios diagnósticos que são associados a variáveis diferentes.

Os diagnósticos que indicam as condições da rede estão na área de memória entre %QB (n+6) e %QB (n+7). Entre %QB (n+8) e %QB (n+21) está a área de memória reservada. Em seguida está a área de memória que apresenta o estado de cada dispositivo escravo da rede (dispositivo configurado, ativo ou com diagnóstico), entre %QB (n+22) a %QB (n+69).

Um resumo do significado de cada variável pode ser consultado na tabela abaixo.

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001.tMstStatus.*	Descrição
%QB(n+6)	tGlobalBits	Erros globais
%QB(n+7)	byState	Estados do mestre
%QB(n+8)	byReserved02	Reservado
%QB(n+9)	byReserved03	Reservado
%QB(n+10)	wReserved04	Reservado
%QB(n+12)	wReserved06	Reservado
%QB(n+14) .. %QB(n+21)	abyReserved[0] .. abyReserved[7]	Reservados
%QB(n+22) .. %QB(n+69)	abySlv_Cfg abySlv_State abySlv_Diag	Mapas da Rede: Estado e diagnósticos dos escravos

Tabela 11: Diagnósticos do Mestre

4.2.1. Erros Globais

Os bits %QB (n+6) são utilizados para indicar os principais erros no barramento e no mestre PROFIBUS. A tabela abaixo mostra o significado de cada um desses bits.

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001	Descrição	
Variável	Bit	.tMstStatus.tGlobalBits*	
%QB(n+6)	0	bCtrlError	Erro de configuração. A configuração em pelo menos um dos escravos está diferente do mestre. Esse erro é causado por parametrização incorreta.
	1		Reservado.
	2	bNonExchangeError	Pelo menos um dispositivo escravo não está comunicando ou notificou erro grave.
	3..7		Reservado.

Tabela 12: Erros Globais

4.2.2. Estados do Mestre

O valor mostrado em %QB (n+7) representa o modo de operação do mestre NX5001. Conforme a tabela abaixo é possível fazer distinção dos estados de operação do mestre.

Variável Direta	Variável AT	Descrição	
Variável	Valor (Hex)	DG_NX5001.tMstStatus.byState	
%QB(n+7)	00	OFFLINE	Mestre desligado
	40	STOP	Mestre parado
	80	CLEAR	Mestre parado com as saídas protegidas
	C0	OPERATE	Mestre em operação

Tabela 13: Modos de Operação do Mestre

Detalhes sobre os estados do mestre podem ser encontrados no Manual de Utilização da Rede PROFIBUS - MU299026, ou na seção [Modos de Operação](#).

4.2.3. Mapas da Rede

Esta área de memória está dividida da seguinte forma:

- %QB (n+22) a %QB (n+37): área dos escravos configurados
- %QB (n+38) a %QB (n+53): área dos escravos presentes
- %QB (n+54) a %QB (n+69): área dos escravos com diagnósticos

4.2.3.1. Mapa dos Escravos Configurados

Neste mapa, é possível verificar quais os escravos que foram configurados pelo mestre.

Cada bit está relacionado com um escravo. O formato desta área pode ser visto na tabela a seguir.

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001. tMstStatus.*	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Endereços Físicos na Rede PROFIBUS									
%QB(n+22)	abySlv_Cfg[0]	7	6	5	4	3	2	1	0
%QB(n+23)	abySlv_Cfg[1]	15	14	13	12	11	10	9	8
%QB(n+24)	abySlv_Cfg[2]	23	22	21	20	19	18	17	16
%QB(n+25)	abySlv_Cfg[3]	31	30	29	28	27	26	25	24
%QB(n+26)	abySlv_Cfg[4]	39	38	37	36	35	34	33	32
%QB(n+27)	abySlv_Cfg[5]	47	46	45	44	43	42	41	40
%QB(n+28)	abySlv_Cfg[6]	55	54	53	52	51	50	49	48
%QB(n+29)	abySlv_Cfg[7]	63	62	61	60	59	58	57	56
%QB(n+30)	abySlv_Cfg[8]	71	70	69	68	67	66	65	64
%QB(n+31)	abySlv_Cfg[9]	79	78	77	76	75	74	73	72
%QB(n+32)	abySlv_Cfg[10]	87	86	85	84	83	82	81	80
%QB(n+33)	abySlv_Cfg[11]	95	94	93	92	91	90	89	88
%QB(n+34)	abySlv_Cfg[12]	103	102	101	100	99	98	97	96
%QB(n+35)	abySlv_Cfg[13]	111	110	109	108	107	106	105	104
%QB(n+36)	abySlv_Cfg[14]	119	118	117	116	115	114	113	112
%QB(n+37)	abySlv_Cfg[15]			125	124	123	122	121	120

Tabela 14: Mapa dos Escravos Configurados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001

Quando o bit do escravo PROFIBUS correspondente está em nível lógico verdadeiro, significa que este escravo está configurado na *Árvore de Dispositivos* do programador MasterTool IEC XE. Caso o mesmo permaneça em nível lógico falso, significa que este escravo não foi configurado.

4.2.3.2. Mapa dos Escravos Presentes

Este mapa indica os dispositivos que estão presentes na rede PROFIBUS, ou seja, aqueles que estão sendo acessados pelo mestre.

Cada bit está relacionado com um escravo. O formato desta área pode ser visto na tabela a seguir.

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001. tMstStatus.*	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		Endereços Físicos na Rede PROFIBUS							
%QB(n+38)	abySlv_State[0]	7	6	5	4	3	2	1	0
%QB(n+39)	abySlv_State[1]	15	14	13	12	11	10	9	8
%QB(n+40)	abySlv_State[2]	23	22	21	20	19	18	17	16
%QB(n+41)	abySlv_State[3]	31	30	29	28	27	26	25	24
%QB(n+42)	abySlv_State[4]	39	38	37	36	35	34	33	32
%QB(n+43)	abySlv_State[5]	47	46	45	44	43	42	41	40
%QB(n+44)	abySlv_State[6]	55	54	53	52	51	50	49	48
%QB(n+45)	abySlv_State[7]	63	62	61	60	59	58	57	56
%QB(n+46)	abySlv_State[8]	71	70	69	68	67	66	65	64
%QB(n+47)	abySlv_State[9]	79	78	77	76	75	74	73	72
%QB(n+48)	abySlv_State[10]	87	86	85	84	83	82	81	80
%QB(n+49)	abySlv_State[11]	95	94	93	92	91	90	89	88
%QB(n+50)	abySlv_State[12]	103	102	101	100	99	98	97	96
%QB(n+51)	abySlv_State[13]	111	110	109	108	107	106	105	104
%QB(n+52)	abySlv_State[14]	119	118	117	116	115	114	113	112
%QB(n+53)	abySlv_State[15]			125	124	123	122	121	120

Tabela 15: Mapa dos Escravos Presentes (Ativos) na Rede PROFIBUS

Quando o bit do escravo PROFIBUS correspondente está em nível lógico verdadeiro, significa que o mestre e o escravo estão trocando dados entre si (comunicação OK). Caso o mesmo permaneça em nível lógico falso, significa que o mestre e o escravo não estão trocando dados entre si (o dispositivo não está ligado à rede ou está com algum tipo de erro).

4.2.3.3. Mapa dos Escravos com Diagnósticos

Neste mapa é possível verificar quais escravos apresentam algum diagnóstico.

Cada bit está relacionado com um escravo. O formato desta área pode ser visto na tabela abaixo.

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001. tMstStatus.*	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		Endereços Físicos na Rede PROFIBUS							
%QB(n+54)	abySlv_Diag[0]	7	6	5	4	3	2	1	0
%QB(n+55)	abySlv_Diag[1]	15	14	13	12	11	10	9	8
%QB(n+56)	abySlv_Diag[2]	23	22	21	20	19	18	17	16
%QB(n+57)	abySlv_Diag[3]	31	30	29	28	27	26	25	24
%QB(n+58)	abySlv_Diag[4]	39	38	37	36	35	34	33	32
%QB(n+59)	abySlv_Diag[5]	47	46	45	44	43	42	41	40
%QB(n+60)	abySlv_Diag[6]	55	54	53	52	51	50	49	48
%QB(n+61)	abySlv_Diag[7]	63	62	61	60	59	58	57	56
%QB(n+62)	abySlv_Diag[8]	71	70	69	68	67	66	65	64
%QB(n+63)	abySlv_Diag[9]	79	78	77	76	75	74	73	72

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001.tMstStatus.*	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		Endereços Físicos na Rede PROFIBUS							
%QB(n+64)	abySlv_Diag[10]	87	86	85	84	83	82	81	80
%QB(n+65)	abySlv_Diag[11]	95	94	93	92	91	90	89	88
%QB(n+66)	abySlv_Diag[12]	103	102	101	100	99	98	97	96
%QB(n+67)	abySlv_Diag[13]	111	110	109	108	107	106	105	104
%QB(n+68)	abySlv_Diag[14]	119	118	117	116	115	114	113	112
%QB(n+69)	abySlv_Diag[15]			125	124	123	122	121	120

Tabela 16: Mapa dos Escravos com Diagnósticos

Quando o bit do escravo PROFIBUS correspondente está em nível lógico verdadeiro, significa que o escravo possui diagnóstico e que o mesmo se encontra na sua respectiva estrutura de diagnóstico. Caso o mesmo permaneça em nível lógico falso, significa que o escravo não possui diagnósticos.

ATENÇÃO

Caso o escravo envie diagnóstico estendido, o bit correspondente ao endereço do escravo estará no nível lógico verdadeiro.

4.2.3.4. Significado Lógico do Mapa

O resultado da combinação dos dois bits (presentes e com diagnóstico) de um dispositivo é mostrado na tabela abaixo.

	Presente = Falso	Presente = Verdadeiro
Com Diagnóstico = Falso	Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo. Verificar se o dispositivo escravo está configurado e ativo.	O dispositivo escravo está presente na rede. Existe troca de dados entre mestre e o dispositivo escravo.
Com Diagnóstico = Verdadeiro	Não há troca de dados entre o mestre e o dispositivo escravo. O mestre tem o diagnóstico do dispositivo, que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos.	O dispositivo escravo está presente na rede. Existe troca de dados entre mestre e escravo. O mestre tem o diagnóstico do dispositivo que pode ser lido na área de diagnóstico dos dispositivos.

Tabela 17: Resultado da Combinação dos Bits de Presença e Diagnóstico de um Escravo

4.3. Diagnóstico da Redundância de Rede

O diagnóstico da redundância de rede somente é gerado se houver operação redundante. Cada módulo NX5001 atualiza sua parte na área de memória especificada para este fim na configuração do MasterTool IEC XE.

O diagnóstico é apresentado como um conjunto de bits, um para cada endereço físico da rede, especificando qual é o dispositivo redundante ativo no momento.

É possível visualizar o estado do escravo também por meio da estrutura *DG_NX5001.tRedund.tActivNtw.bSlave_x*, onde "x" equivale ao endereço do escravo na rede PROFIBUS. Seu valor varia de 0 a 125.

Quando o bit do escravo correspondente está no nível lógico verdadeiro, significa que ele é o escravo ativo do par.

Variável Direta	Variável AT DG_NX5001.tRedund.tActivNtw.*	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		Endereços Físicos na Rede PROFIBUS							
%QB(n+70)	bSlave_0 .. bSlave_7	7	6	5	4	3	2	1	0
%QB(n+71)	bSlave_8 .. bSlave_15	15	14	13	12	11	10	9	8
%QB(n+72)	bSlave_16 .. bSlave_23	23	22	21	20	19	18	17	16
%QB(n+73)	bSlave_24 .. bSlave_31	31	30	29	28	27	26	25	24
%QB(n+74)	bSlave_32 .. bSlave_39	39	38	37	36	35	34	33	32
%QB(n+75)	bSlave_40 .. bSlave_47	47	46	45	44	43	42	41	40
%QB(n+76)	bSlave_48 .. bSlave_55	55	54	53	52	51	50	49	48
%QB(n+77)	bSlave_56 .. bSlave_63	63	62	61	60	59	58	57	56
%QB(n+78)	bSlave_64 .. bSlave_71	71	70	69	68	67	66	65	64
%QB(n+79)	bSlave_72 .. bSlave_79	79	78	77	76	75	74	73	72
%QB(n+80)	bSlave_80 .. bSlave_87	87	86	85	84	83	82	81	80
%QB(n+81)	bSlave_88 .. bSlave_95	95	94	93	92	91	90	89	88
%QB(n+82)	bSlave_96 .. bSlave_103	103	102	101	100	99	98	97	96
%QB(n+83)	bSlave_104 .. bSlave_111	111	110	109	108	107	106	105	104
%QB(n+84)	bSlave_112 .. bSlave_119	119	118	117	116	115	114	113	112
%QB(n+85)	bSlave_120 .. bSlave_125			125	124	123	122	121	120

Tabela 18: Diagnóstico da Redundância de Rede

ATENÇÃO

O diagnóstico pode indicar o dispositivo ativo ou passivo em ambas as redes simultaneamente, durante uma transição (ou switchover). Isto pode acontecer porque as informações para o diagnóstico são enviadas por redes diferentes e também copiadas em tempos diferentes. Após o switchover, o diagnóstico estabiliza.

4.4. Diagnósticos dos Dispositivos Escravos

Esta seção traz uma visão geral do formato dos diagnósticos gerados pelos escravos PROFIBUS e detalhes sobre exibição dos diagnósticos gerados para cabeças PROFIBUS da Série Ponto e para demais escravos PROFIBUS.

4.4.1. Diagnóstico PROFIBUS

Os diagnósticos dos dispositivos escravos mostram com detalhes a situação de erro num determinado escravo.

Os diagnósticos dos dispositivos da rede são copiados automaticamente pelo mestre NX5001 para a área de memória definida. Esta é preenchida pelos diagnósticos existentes na rede à medida que eles são gerados pelos dispositivos escravos.

Para uma rede redundante, ambos os mestres NX5001 podem copiar os diagnósticos dos dispositivos para a mesma área. O formato geral de um diagnóstico gerado pelo escravo PROFIBUS será detalhado a seguir, nas seções [Diagnóstico Padrão](#) e [Diagnóstico Estendido](#), e obedece ao seguinte formato.

Byte	Significado
0	Status 1
1	Status 2
2	Status 3
3	Status 4
4	Status 5
5	Status 6
6 - 243	Diagnósticos Estendidos

Tabela 19: Formato do Frame de Diagnósticos PROFIBUS

4.4.1.1. Diagnóstico Padrão

O diagnóstico padrão, definido pela norma, é composto de 6 bytes e independe de fabricante ou dispositivo escravo. A seguir a tabela com os significados dos bits de diagnósticos gerados pelos módulos.

Variável Direta		Descrição
Variável	Bit	
%QB(n)	0	Station_non_Existent TRUE: o escravo não foi encontrado na rede.
	1	Station_Not_Ready TRUE: o escravo não está pronto para a comunicação.
	2	Cfg_Fault TRUE: indica que a configuração do escravo está diferente da configuração presente no mestre.
	3	Ext_diag TRUE: indica que o escravo tem uma mensagem de diagnóstico estendido para ser lida pelo mestre.
	4	Not_Supported TRUE: indica que o escravo recebeu um comando não suportado por ele.
	5	Invalid_Slave_Response TRUE: indica que a resposta do escravo ao mestre não foi reconhecida.
	6	Parameter_fault TRUE: indica que houve erro no envio de parâmetros ao escravo.
	7	Master_Lock TRUE: indica que escravo foi parametrizado por outro mestre.
%QB(n+1)	0	Prm_Req TRUE: ligado pelo escravo para avisar que deve ser parametrizado e configurado.
	1	Static_Diagnostic TRUE: ligado pelo escravo para avisar que o diagnóstico deve ser lido pelo mestre.
	2	Sempre ligado pelo escravo (TRUE).
	3	Watchdog_On TRUE: ligado pelo escravo ao ativar seu cão-de-guarda.
	4	Freeze_mode TRUE: ligado pelo escravo ao receber o comando Freeze.
	5	Sync_Mode TRUE: ligado pelo escravo ao receber o comando Sync.
	6	Reservado.

Variável Direta		Descrição
Variável	Bit	
	7	Deactivated TRUE: o escravo foi declarado inativo na parametrização.
%QB(n+2)	0	Reservado.
	1	Reservado.
	2	Reservado.
	3	Reservado.
	4	Reservado.
	5	Reservado.
	6	Reservado.
	7	Ext_Diag_Overflow TRUE: Ligado se as informações de diagnóstico estendido do escravo ultrapassam o tamanho definido no GSD (Ext_Diag_Data).
%QB(n+3)		Master_Add Endereço do mestre que parametrizou o escravo. Caso nenhum mestre tenha parametrizado o escravo, o valor fica em 255.
%QB(n+4) e %QB(n+5)		Ident_Number Identificador do dispositivo escravo (número do dispositivo, conforme registrado no Comitê PROFIBUS).

Tabela 20: Diagnóstico Padrão do Dispositivo Escravo

4.4.1.2. Diagnóstico Estendido

Os bytes seguintes descrevem detalhadamente a situação no escravo. Este detalhamento varia conforme o dispositivo escravo e/ou fabricante.

Se o escravo enviar o diagnóstico estendido, o bit *Ext_Diag* é ligado.

Os diagnósticos estendidos podem ser subdivididos em três partes:

- [Diagnóstico Orientado a Dispositivo](#)
- [Diagnóstico Orientado a Módulo](#)
- [Diagnóstico Orientado a Canal](#)

4.4.1.2.1. Diagnóstico Orientado a Dispositivo

O diagnóstico orientado a dispositivo é a primeira parte do diagnóstico estendido. Sua função é identificar a situação no dispositivo.

Seu formato é particular para cada dispositivo (ver manual do dispositivo) e possui um cabeçalho conforme indicado na tabela abaixo.

Variável Direta		Descrição
Variável	Bit	
%QB(n+6)	0	Fixo em zero (FALSE).
	1	Fixo em zero (FALSE).
	2..7	Cabeçalho. Tamanho do bloco em bytes, incluindo o cabeçalho.
%QB(n+7)		Bytes do diagnóstico específicos do dispositivo.

Tabela 21: Diagnóstico Orientado a Dispositivo

4. DIAGNÓSTICOS

4.4.1.2.2. Diagnóstico Orientado a Módulo

O formato desta parte do diagnóstico pode ser visto na norma EN50170.

O diagnóstico orientado a módulo indica quais submódulos e canais têm diagnóstico, e seu detalhamento é feito no diagnóstico orientado a canal.

Caso seu valor esteja zerado (situação OK em todos os canais), o número de diagnósticos de canal é zero.

4.4.1.2.3. Diagnóstico Orientado a Canal

Cada diagnóstico a canal ocupa três bytes, com o seguinte formato:

Variável Direta		Descrição
Variável	Bit	
1º Byte	0..5	Identificador: indica o número do sub-módulo.
	6	FALSE: fixo em zero (FALSE).
	7	TRUE: fixo em um (TRUE).
2º Byte	0..5	Número do canal: indica o número do canal no sub-módulo.
	6..7	E/S: indica o sentido: -00 – reservado -01 – entrada -10 – saída -11 – entrada e saída
3º Byte	0..4	Tipo do Erro: ver Tabela 23
	5..7	Tipo do Canal: ver Tabela 24

Tabela 22: Diagnóstico Orientado a Canal

Tipo do Erro	Significado
0	Reservado
1	Curto-circuito
2	Subtensão
3	Sobretensão
4	Sobrecarga
5	Superaquecimento
6	Laço aberto
7	Limite superior excedido
8	Limite inferior excedido
9	Erro
10 .. 15	Reservado
16 .. 31	Específico do fabricante

Tabela 23: Tipo do Erro

Tipo do Canal	Significado
000	Reservado
001	1 bit
010	2 bits
011	4 bits
100	1 byte
101	1 word
110	2 words
111	Reservado

Tabela 24: Tipo do Canal

Para maiores detalhes sobre os diagnósticos do dispositivo, consultar a Norma EN50170 e o manual do fabricante do dispositivo escravo.

Para cabeças PROFIBUS da Série Ponto e Série Nexto, os diagnósticos são decodificados do formato PROFIBUS para mapa de bits e exibidos ao usuário em variáveis %QB, e estruturas pré-definidas, conforme consta nos manuais e CTs dos módulos que compõe sua rede.

Para os demais escravos, são alocados 244 bytes e seguem o padrão de frame de diagnósticos de um escravo PROFIBUS.

4.4.2. Escravos Altus – Série Nexto

Para as cabeças PROFIBUS da Série Nexto, os diagnósticos são decodificados e exibidos no formato mapa de bits, conforme descrito nos capítulos Diagnóstico no manual das cabeças e das CTs dos módulos que compõem o barramento escravo.

O programador MasterTool IEC XE disponibiliza estruturas simbólicas pré-definidas para diagnóstico das cabeças PROFIBUS da Série Nexto e seus respectivos módulos, conforme pode ser observado em [Mapeamento dos Diagnósticos](#), no [Apêndice A – Exemplo de Utilização](#).

4.4.3. Escravos Altus – Série Ponto

Para as cabeças PROFIBUS da Série Ponto, os diagnósticos são decodificados e exibidos no formato mapa de bits, conforme descrito nos capítulos Diagnóstico dos manuais das cabeças e das CTs dos módulos que compõem o barramento escravo.

O programador MasterTool IEC XE disponibiliza estruturas simbólicas pré-definidas para diagnóstico das cabeças PROFIBUS da Série Ponto e seus respectivos módulos, do mesmo modo conforme pode ser observado em [Mapeamento dos Diagnósticos](#), no [Apêndice A – Exemplo de Utilização](#).

A tabela abaixo mostra um exemplo de decodificação do diagnóstico para cabeças PROFIBUS da Série Ponto. A fim de facilitar a interpretação, sempre são omitidas as informações do *Diagnóstico Orientado a Módulo*.

O primeiro byte indica o endereço do escravo que originou o diagnóstico (valor ente 0 e 125).

Nos próximos bytes estão contidos os diagnósticos da cabeça e dos módulos que formam sua rede.

Os diagnósticos da cabeça são formados por dois conjuntos de 12 bytes cada. Os 12 primeiros contêm as informações da cabeça da rede A e os 12 seguintes da cabeça da rede B.

ATENÇÃO

Para escravos não redundantes, o diagnóstico estará disponível nas variáveis da rede A.

Variável Direta	Descrição	Rede
%QB(n)	Endereço de rede do dispositivo escravo com diagnóstico.	-
%QB(n+1)	Número de bytes de diagnósticos.	A
%QB(n+2)	Parâmetros programados.	
%QB(n+3)	Tempo de sustentação sem mestre.	
%QB(n+4)	Tempo de inicialização dos módulos após troca a quente.	
%QB(n+5)	Estado atual da cabeça.	
%QB(n+6)	Diagnósticos gerais.	
%QB(n+7)	Reservado.	
%QB(n+8)	Estado geral do sistema.	
%QB(n+9)	Estado dos módulos 0 a 7.	
%QB(n+10)	Estado dos módulos 8 a 15.	
%QB(n+11)	Estado dos módulos 16 a 19.	
%QB(n+12)	Valor da chave de endereço.	
%QB(n+13)	Número de bytes de diagnósticos.	B
%QB(n+14)	Parâmetros programados.	
%QB(n+15)	Tempo de sustentação sem mestre.	
%QB(n+16)	Tempo de inicialização dos módulos após troca a quente.	
%QB(n+17)	Estado atual da cabeça.	
%QB(n+18)	Diagnósticos gerais.	
%QB(n+19)	Reservado.	
%QB(n+20)	Estado geral do sistema.	
%QB(n+21)	Estado dos módulos 0 a 7.	
%QB(n+22)	Estado dos módulos 8 a 15.	
%QB(n+23)	Estado dos módulos 16 a 19.	
%QB(n+24)	Valor da chave de endereço.	
%QB(n+25)	A partir deste byte encontram-se os diagnósticos dos módulos que compõem a rede da cabeça PROFIBUS. São alocados 10 bytes de diagnóstico para cada um dos módulos. Sendo assim, o total de bytes depende do número de módulos, multiplicados por 10. Detalhes dos diagnósticos dos módulos podem ser consultados no capítulo Diagnóstico das suas respectivas CTs.	

Tabela 25: Exemplo Diagnóstico da Série Ponto

4.4.4. Demais Escravos PROFIBUS

Para demais escravos PROFIBUS o programador MasterTool IEC XE disponibiliza os diagnósticos conforme a Tabela 19.

Os primeiros 6 bytes são cópias do diagnóstico padrão de um frame PROFIBUS, comum a qualquer módulo, de qualquer fabricante.

O diagnóstico estendido fornecido pelo escravo PROFIBUS é alocado nos próximos 238 bytes.

Como não existem estruturas pré-definidas para estes escravos, os dados estão alocados apenas em variáveis %QB. Até a versão 2.00 do programador MasterTool IEC XE, para demais escravos, sempre eram alocados 244 bytes de diagnósticos seguindo o formato conforme a Tabela 19. A partir da versão 2.01 do MasterTool IEC XE foi incluído um parâmetro chamado “Alocar Área de Diagnósticos Conforme Descrição do Dispositivo” na configuração do módulo NX5001. Este parâmetro define se a alocação dos diagnósticos do escravo será fixa em 244 bytes (valor do parâmetro igual a *False*) ou se a quantidade de diagnósticos será lida do parâmetro *max_diag_data_len* presente no arquivo GSD do escravo (valor do parâmetro igual a *True*).

4.4.4.0.1. Decodificador

É possível decodificar o diagnóstico estendido para cabeças PROFIBUS que não sejam da Série Ponto ou Série Nexto utilizando as estruturas de dados presentes na biblioteca *NX5001_Diagnostic_Structs.library* fornecida pelo programador MasterTool IEC XE.

Esta biblioteca tem por objetivo decodificar o diagnóstico do escravo do formato PROFIBUS para mapa de bits.

O formato dos dados de saída segue o seguinte mapeamento:

- Byte 0 a 5: Contém informação dos 6 bytes Mandatários (Diagnóstico Padrão).
- Byte 6 a 45: Contém o diagnóstico do Dispositivo.
- Byte 46 até 243: Contém diagnóstico do canal, conforme módulo. Para cada canal, são alocados 4 bytes (DWORD), onde cada bit representa o valor de um código, ou seja, indica códigos de 1 (bit 0) até 32 (bit 31).

Quando o parâmetro “*Alocar Área de Diagnósticos Conforme Descrição do Dispositivo*” estiver desabilitado, uma estrutura com o número máximo de bytes chamada *T_DIAG_SLV_GENERIC_1* é automaticamente alocada para o escravo declarado no MasterTool IEC XE.

Quando o mesmo parâmetro é igual a *True* uma das estruturas chamadas *T_DIAG_SLV_GENERIC_1_XXX* é automaticamente alocada para o escravo declarado no MasterTool IEC XE. Neste caso o valor apresentado em XXX corresponde ao parâmetro *max_diag_data_len* presente no arquivo GSD do escravo e somente a quantidade de bytes presentes neste parâmetro é alocada para diagnósticos do escravo adicionado.

5. Comandos de Usuário

Ao adicionar um dispositivo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 à configuração do barramento, o programador MasterTool IEC XE mapeia variáveis %QB (n) na aba *Bus: Mapeamento de E/S*, destinadas a comandos que o usuário pode disparar para o dispositivo mestre.

Os *Comandos de Usuário* suportados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 são:

Variável Direta Variável	Bit	Canal	Descrição
%QB(n)	0	Enable Interface	TRUE: Habilita a comunicação PROFIBUS. FALSE: Desabilita a comunicação PROFIBUS.
	1	Reserved	Reservado para uso interno.
	2 .. 3	Reserved	Reservados.
	4	Unfreeze	Envia comando Unfreeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
	5	Freeze	Envia comando Freeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
	6	Unsync	Envia comando Unsync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
	7	Sync	Envia comando Sync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
%QB(n+1)	0	Group 1	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 1.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 1.
	1	Group 2	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 2.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 2.
	2	Group 3	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 3.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 3.
	3	Group 4	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 4.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 4.
	4	Group 5	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 5.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 5.
	5	Group 6	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 6.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 6.
	6	Group 7	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 7.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 7.
	7	Group 8	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 8.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 8.

Tabela 26: Descrição dos Comandos de Usuário

5.1. Projeto com Redundância e Comandos de Usuário

Em projetos onde há redundância de half-cluster, ou seja, onde existe redundância de mestre PROFIBUS, os comandos de usuário sofrem a ação da lógica de redundância. Ou seja, a lógica de redundância atua sobre estes bits.

A figura abaixo contém um código exemplo a ser adotado pelo usuário para evitar que seu comando conflite com o da lógica de redundância.

Esta lógica se aplica ao bit que habilita a comunicação PROFIBUS caso seja necessário efetuar um switchover das cabeças PROFIBUS redundantes para, por exemplo, uma manobra de manutenção, onde se necessita que todas as redes escravas ativas estejam em uma única rede.

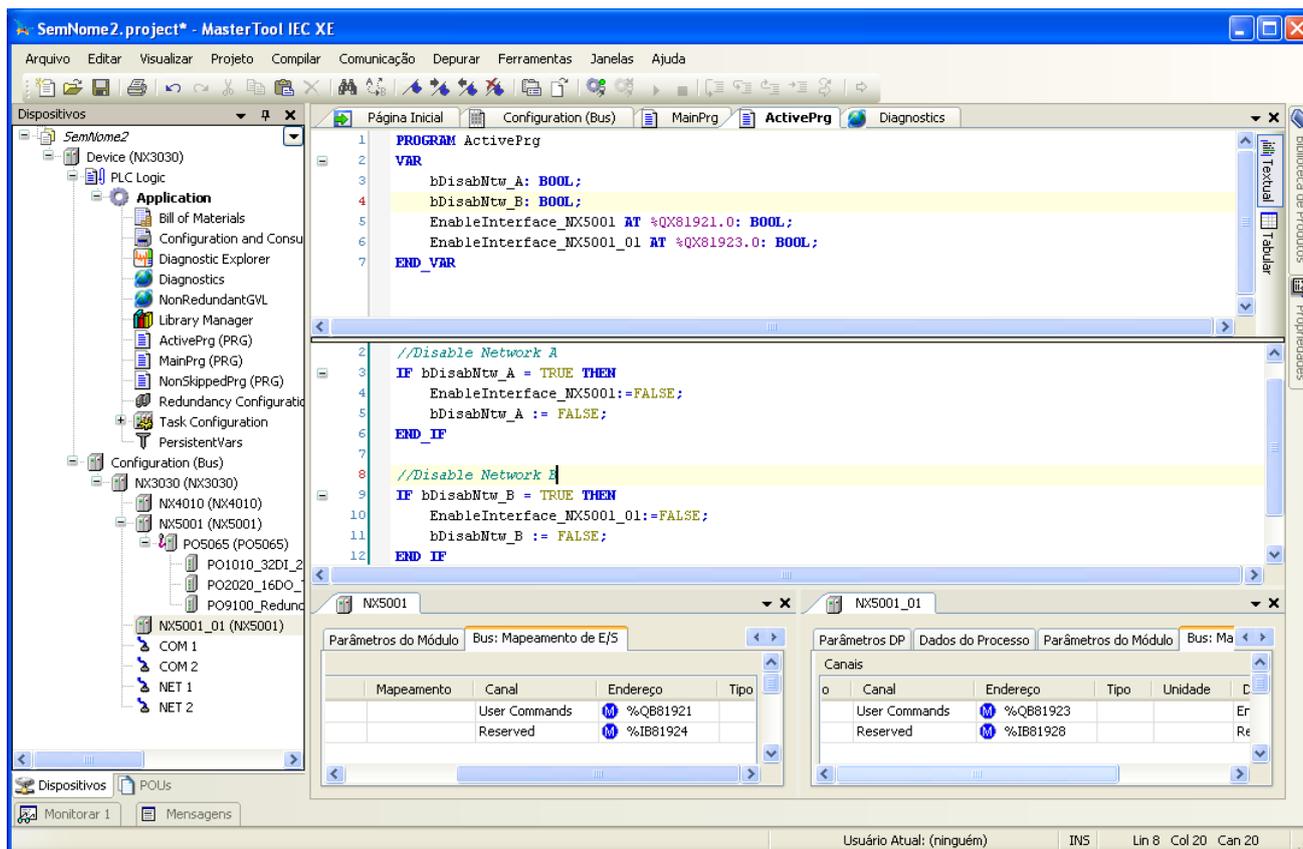


Figura 9: Código Exemplo para Execução do Switchover dos Escravos Redundantes

Ao desabilitar a comunicação de um dos mestres PROFIBUS-DP NX5001, é cessada a comunicação com seus escravos PROFIBUS. Caso possua escravos ativos na sua rede, ocorrerá o switchover das cabeças PROFIBUS para a outra rede, pois o outro NX5001 continuará comunicando.

No ciclo seguinte, a lógica de redundância atuará e habilitará novamente o NX5001 anteriormente desabilitado pelo código exemplo e seus escravos redundantes passarão a atuar como escravos reservas.

6. Comandos DPV1

Os dispositivos Mestres PROFIBUS-DP NX5001 oferecem suporte ao serviço de comandos DPV1 (a partir da versão de firmware 1.2.0.5 e programador MasterTool IEC XE 2.01). Para tanto, é necessário incluir o módulo NX5001 no barramento e em seguida adicionar manualmente a biblioteca *LibDPV1Command* ao projeto. Ela oferece suporte para executar comandos de leitura e escrita da extensão PROFIBUS DPV1 em escravos que possuam esta funcionalidade implementada. Os comandos DPV1 possibilitam a troca de dados aciclicamente com escravos PROFIBUS que ofereçam suporte a DPV1. O acesso a estes comandos é feito através do bloco funcional *DPV1Command*.

ATENÇÃO

Os módulos NX5001 não oferecem suporte a comandos DPV1 quando configurados em um projeto com redundância de half-cluster, portanto a biblioteca *LibDPV1Command* deve ser utilizada apenas em projetos simples, com ou sem redundância de rede.

Os parâmetros de entrada para este bloco funcional seguem abaixo:

Parâmetro	Tipo	Descrição	Valores Válidos
uiNX5001Rack	UINT	Número do bastidor do dispositivo NX5001 que receberá o comando.	0 .. 31
uiNX5001Slot	UINT	Número do slot do dispositivo NX5001 que receberá o comando.	0 .. 31
byCommandType	DPV1_COMMAND	Comando DPV1 a ser executado.	1 (READ) / 2 (WRITE)
byRemoteAddress	BYTE	Endereço da estação PROFIBUS que receberá o comando.	0 .. 125
bySlaveSlot	BYTE	Endereço do slot do escravo PROFIBUS que receberá o comando.	0 .. 255
byIndex	BYTE	Endereço do índice que será acessado dentro do escravo.	0 .. 255
byDataLength	BYTE	Tamanho, em bytes, do dado a ser escrito/lido. Se atribuído valor 0, o tamanho será 240.	1 .. 240
abyDataWrite	ARRAY[0..239] OF BYTE	Dado a ser escrito. Em caso de leitura, este parâmetro não é utilizado.	-
xExecute	BOOL	Gatilho para disparar o comando DPV1.	-

Tabela 27: Parâmetros de entrada do bloco funcional DPV1Command

Os parâmetros de saída, resultantes da operação, são os seguintes:

Parâmetro	Tipo	Descrição
xBusy	BOOL	Retorna TRUE durante a execução do comando DPV1.
xDone	BOOL	Retorna TRUE se o comando DPV1 foi enviado e tratado com sucesso.
xError	BOOL	Retorna TRUE se houve erro no envio ou tratamento do comando DPV1 pelo escravo PROFIBUS.
byGeneralStatus	GENERAL_STATUS	Retorna erros gerais no envio do comando DPV1, como parâmetros inválidos ou falha de envio. Se não há erros, é retornado o valor NO_ERROR.

Parâmetro	Tipo	Descrição
byDPV1ErrorCode1	DPV1_ERROR_CODE	Retorna erros específicos no tratamento dos comandos DPV1. Os códigos seguem a norma PROFIBUS. Se não há erros, é retornado o valor DPV1_NO_ERROR.
byDPV1ErrorCode2	BYTE	Retorna códigos de erro específicos do fabricante do dispositivo escravo utilizado.
byRemoteAddressAnswer	BYTE	Retorna o endereço da estação escrita/lida.
bySlaveSlotAnswer	BYTE	Retorna o slot do escravo escrito/lido.
byIndexAnswer	BYTE	Retorna o índice escrito/lido.
byDataLengthAnswer	BYTE	Retorna o comprimento, em bytes, dos dados escritos/lidos.
abyDataRead	ARRAY[0..239] OF BYTE	Em caso de leitura, este parâmetro contém os dados lidos do escravo, em caso de escrita, contém os dados escritos no escravo.

Tabela 28: Parâmetros de saída do bloco funcional DPV1Command

Para fazer uso do bloco funcional e enviar comandos DPV1, o usuário deve informar, obrigatoriamente, os parâmetros de identificação do módulo NX5001 a receber o comando (*uiNX5001Rack* e *uiNX5001Slot*), o comando DPV1 a ser enviado (READ ou WRITE), os parâmetros DPV1 comuns (*byRemoteAddress*, *bySlaveSlot*, *byIndex* e *byDataLength*), e o parâmetro *abyDataWrite*, utilizado apenas em caso de comando de escrita.

Uma vez que os parâmetros de entrada tenham sido definidos, o bloco funcional passará a funcionar a partir do momento em que o parâmetro *xExecute* for alterado para TRUE. Durante o funcionamento do bloco funcional, este parâmetro deve permanecer habilitado, somente sendo alterado para FALSE com o término da execução, quando um dos parâmetros *xDone* ou *xError* for definido como TRUE, dependendo do resultado da operação. É importante ressaltar que a responsabilidade pelo monitoramento dos parâmetros do bloco funcional (*xExecute*, *xBusy*, *xDone* e *xError*) é do usuário. Para isto, a tabela a seguir apresenta um resumo do controle do bloco funcional *DPV1Command*, e no final desta seção é apresentado um exemplo de utilização.

xExecute	xBusy	xDone	xError	Descrição
FALSE	X	X	X	Bloco funcional não executa. Se <i>xExecute</i> for configurado para FALSE após um comando, o bloco funcional é reiniciado e as variáveis de saída são zeradas, indicando que um novo comando pode ser executado.
TRUE	FALSE	X	X	Disparo do comando de leitura ou escrita DPV1, atribuindo o valor TRUE ao parâmetro de entrada <i>xExecute</i> .
X	TRUE	X	X	Bloco funcional ocupado. Processando o comando de leitura/escrita DPV1.
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	Chamada do bloco funcional realizada com falha. Variável <i>byGeneralStatus</i> indica natureza do erro (consultar a Tabela 30). Para erros do tipo ERROR_DPV1, <i>byDPV1ErrorCode1</i> indica o erro específico do serviço DPV1 (consultar a Tabela 31).
TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	Chamada do bloco funcional e serviço DPV1 concluído com sucesso: os parâmetros de saída contêm os dados lidos/escritos no escravo PROFIBUS.

Tabela 29: Resumo do controle do bloco funcional DPV1Command

Caso sejam informados parâmetros (ou um comando) inválidos, *xExecute* é alterado novamente para FALSE e *byGeneralStatus* indica o parâmetro/comando inválido. Além disso, caso existam parâmetros errados ou haja uma falha na comunicação por outros motivos, a flag *xError* será configurada para TRUE e *byGeneralStatus* indicará a natureza do erro, conforme indicado abaixo:

byGeneralStatus	Código de Erro	Descrição
ERROR_NOERROR	0	Sem erros.
ERROR_SDO_COMM	1	Falha na comunicação entre UCP e módulo NX5001 (falha no envio do frame SDO).
ERROR_INVALID_REM_ADD	2	Endereço remoto informado fora da faixa (0 a 125).
ERROR_INVALID_LENGTH	3	Tamanho do dado informado fora da faixa (1 a 240 bytes).
ERROR_INVALID_COMMAND	4	Comando informado inválido (1 para leitura ou 2 para escrita).
ERROR_INVALID_RACK_NUM	5	Número do bastidor do módulo NX5001 inválido (0 a 31).
ERROR_INVALID_SLOT_NUM	6	Número do slot do módulo NX5001 inválido (0 a 31).
ERROR_ABSENT_MODULE	7	Módulo NX5001 ausente no barramento.
ERROR_MODULE_NOT_DECLARED	8	Módulo não declarado no endereço enviado.
ERROR_INVALID_MODULE_DECLARED	9	Módulo diferente do NX5001 declarado no endereço enviado.
ERROR_SLAVE_COMM	12	Falha na comunicação com escravo PROFIBUS que foi enviado comando.
ERROR_PBUS_COMM	13	Falha na comunicação com todos os escravos PROFIBUS.
ERROR_DPV1_TIMEOUT	14	Time-out na Comunicação entre Mestre e escravo PROFIBUS.
ERROR_PBUS_NOT_OPERATE	15	Mestre PROFIBUS não está em modo OPERATE.
ERROR_INTERFACE_DISABLED	16	Módulo PROFIBUS NX5001 está desabilitado pelo comando de usuário.
ERROR_INTERNAL	17	Erro interno da Stack PROFIBUS.
ERROR_UNKNOWN	18	Erro desconhecido.
ERROR_DPV1	128	Erro no comando DPV1. Para mais detalhes do erro, consultar a variável byDPV1ErrorCode1.

Tabela 30: Descrição dos possíveis valores de byGeneralStatus

Se o comando DPV1 for enviado corretamente, mas houver erro relativo ao serviço DPV1, a flag *xError* é configurada para TRUE, *byGeneralStatus* indicará *ERROR_DPV1* e *byDPV1ErrorCode1* indicará o erro específico, conforme determinado pela norma PROFIBUS-DP.

byDPV1ErrorCode1	Código de Erro	Descrição
READ_ERROR	0xA0	Aplicação. Classe de Erro 0xA
WRITE_ERROR	0xA1	
MODULE_FAILURE	0xA2	
VERSION_CONFLICT	0xA8	
FEATURE_NOT_SUPPORTED	0xA9	
INVALID_INDEX	0xB0	Acesso. Classe de Erro 0xB
WRITE_LENGTH_ERROR	0xB1	
INVALID_SLOT	0xB2	
TYPE_CONFLICT	0xB3	
INVALID_AREA	0xB4	
STATE_CONFLICT	0xB5	
ACCESS_DENIED	0xB6	
INVALID_RANGE	0xB7	
INVALID_PARAMETER	0xB8	
INVALID_TYPE	0xB9	
READ_CONST_CONFLICT	0xC0	Recurso. Classe de Erro 0xC
WRITE_CONST_CONFLICT	0xC1	
RESOURCE_BUSY	0xC2	
RESOURCE_UNAVAILABLE	0xC3	

Tabela 31: Códigos de erro do serviço DPV1 e possíveis valores para byDPV1ErrorCode1

Se o comando for enviado e tratado corretamente, a flag *xDone* será configurada para TRUE e as variáveis *byRemoteAddressAnswer*, *bySlaveSlotAnswer* e *byIndexAnswer* conterão uma resposta sinalizando o destino do comando. E as variáveis *byDataLengthAnswer* e *abyDataIn* conterão o tamanho do dado lido e o dado, respectivamente, caso seja um comando de leitura. Para comando de escrita essas variáveis retornam 0.

ATENÇÃO

Apenas um comando DPV1 pode ser tratado de cada vez. Assim sendo, se o bloco funcional *DPV1Command* for instanciado e chamado diversas vezes consecutivamente, enquanto o primeiro comando DPV1 enviado estiver sendo tratado, as demais instâncias do bloco funcional terão seus parâmetros de controle *xBusy* alterados para TRUE e ficarão em espera. Após o término do serviço DPV1 relativo ao primeiro comando enviado, o próximo comando será então enviado e tratado, e assim sucessivamente, se esses estiverem com *xExecute* em TRUE. Apesar disso, é possível tratar até quatro comandos DPV1 simultaneamente, desde que, em quatro módulos NX5001 diferentes, que é o número máximo de módulos NX5001 que podem ser declarados no barramento.

6.1. Exemplo de utilização

A seguir é apresentado um exemplo de programa em linguagem ST para utilização do bloco funcional.

```

PROGRAM UserPrg
VAR
  DPV1Teste0 : DPV1Command;
  DPV1Teste1 : DPV1Command;
  DPV1Teste2 : DPV1Command;
  abyDataWrite : ARRAY[0..239] OF BYTE;
  byStateExec : BYTE;
END_VAR

// Verifica se o Mestre Profibus está operacional
IF DG_NX5001.tMstStatus.byState <> OPERATE THEN
  RETURN;
END_IF

abyDataWrite [0] := 16#00;
abyDataWrite [1] := 16#05;
abyDataWrite [2] := 16#82;
abyDataWrite [3] := 16#BE;
abyDataWrite [4] := 16#04;
abyDataWrite [5] := 16#00;
abyDataWrite [6] := 16#8D;
abyDataWrite [7] := 16#91;
abyDataWrite [8] := 16#21;
abyDataWrite [9] := 16#01;
abyDataWrite [10] := 16#00;
abyDataWrite [11] := 16#04;

DPV1Teste0(uiNX5001Rack:= 0, uiNX5001Slot := 7, byCommandType := 2,
  byRemoteAddress := 2, bySlaveSlot := 0, byIndex := 2, byDataLength :=
  12, abyDataWrite := abyDataWrite);

DPV1Teste1(uiNX5001Rack:= 0, uiNX5001Slot := 7, byCommandType:= 1,
  byRemoteAddress := 2, bySlaveSlot := 0, byIndex := 2, byDataLength :=
  240);

DPV1Teste2(uiNX5001Rack:= 0, uiNX5001Slot := 7, byCommandType := 1,
  byRemoteAddress := 2, bySlaveSlot := 0, byIndex := 16, byDataLength :=
  5);

CASE byStateExec OF
  0: // Inicialização do programa
    DPV1Teste0.xExecute := FALSE;
    DPV1Teste1.xExecute := FALSE;

    byStateExec := 1; // Entra no estado de Escrita

```

```
1: // Estado de Escrita
  DPV1Teste0.xExecute := TRUE;

  IF DPV1Teste0.xDone THEN
    byStateExec := 2; // Entra no estado de Leitura
  ELSIF DPV1Teste0.xError THEN
    byStateExec := 3; // Entra no estado de Erro
  END_IF

2: // Estado de Leitura
  DPV1Teste1.xExecute := TRUE;

  IF DPV1Teste1.xDone THEN
    byStateExec := 0; // Entra no estado Inicial
  ELSIF DPV1Teste1.xError THEN
    byStateExec := 3; // Entra no estado de Erro
  END_IF

3: // Estado de Erro

END_CASE

IF DPV1Teste2.xDone = FALSE THEN
  DPV1Teste2.xExecute := TRUE;
ELSE
  DPV1Teste2.xExecute := FALSE;
END_IF
```

No exemplo acima, o bloco funcional (FB) é instanciado três vezes. No corpo da POU (no exemplo, a *UserPrg*), alguns valores são atribuídos ao array de dados e as instâncias do FB são chamadas sequencialmente. Neste caso, os parâmetros são passados diretamente nas chamadas, não é feita a utilização de variáveis intermediárias.

Após a chamada dos FBs, é feita a lógica de execução dos mesmos. As instâncias *DPV1Teste0* e *DPV1Teste1* constituem uma escrita e uma leitura a um mesmo índice de um escravo, assim, a escrita é executada no primeiro momento e aguarda uma resposta, seja de falha (*xError*) ou de sucesso (*xDone*). Após, é feita a leitura que da mesma forma espera pela conclusão do comando. No exemplo, foram deixados espaços reservados para o tratamento de erro. A instância *DPV1Teste2* executa uma leitura para um índice diferente do mesmo escravo e é executada de forma independente.

7. Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação da interface de rede PROFIBUS NX5001.

7.1. Montagem Mecânica

A montagem mecânica deste módulo é descrita no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000.

O módulo pode ser instalado em qualquer posição do barramento, após a UCP. Caso sejam módulos redundantes, os módulos precisam ficar lado a lado.

O(s) módulo(s) NX5001 deve(m) ser declarado(s) no barramento da UCP através do MasterTool IEC XE, nas posições desejadas.

7.2. Instalação Elétrica

PERIGO

Ao realizar qualquer instalação em um painel elétrico, certifique-se de que a alimentação geral do painel esteja DESLIGADA.

A instalação no bastidor (Backplane Rack) pode ser vista na figura abaixo.

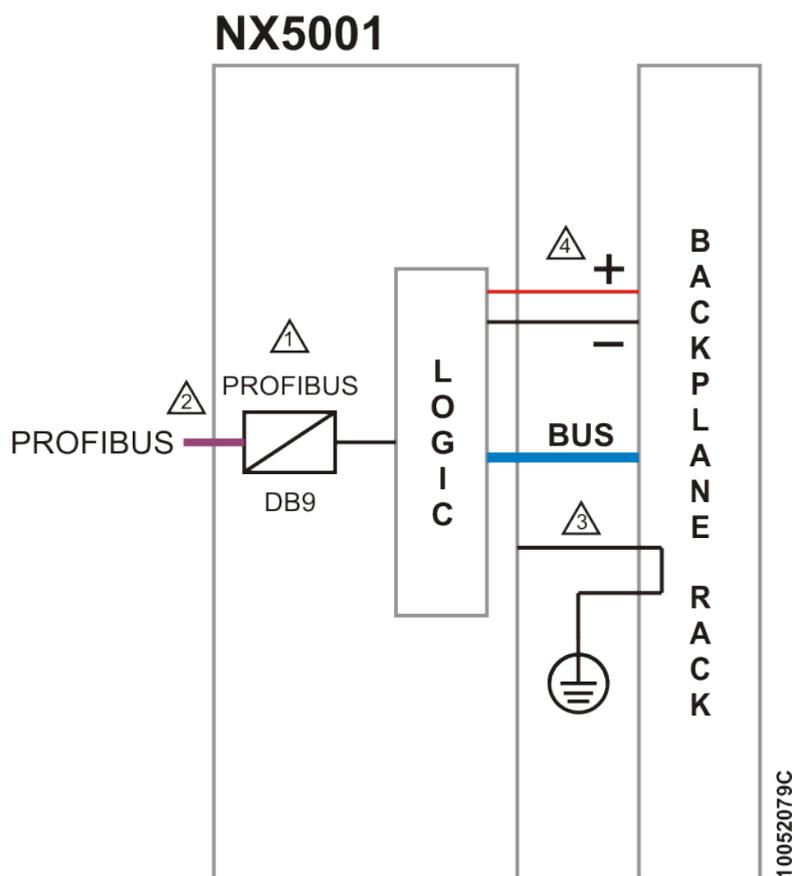


Figura 10: Diagrama Elétrico do NX5001

Notas do diagrama:

- 1 – Interface padrão para conexão a redes de campo PROFIBUS. O pino 1 do conector DB9 é conectado ao terra de proteção do bastidor da Série Nexto.

- 2 – Utilize o cabo AL-2303 para a rede de campo PROFIBUS e um dos seguintes conectores:
 - AL-2601 é um conector para rede de campo PROFIBUS sem terminação interna, pode ser utilizado para conectar qualquer equipamento PROFIBUS em uma posição na qual a terminação não é necessária.
 - AL-2602 é um conector para rede de campo PROFIBUS com terminação interna. Deve ser utilizado em equipamentos PROFIBUS localizados nas extremidades da rede de campo. A Altus também oferece uma segunda opção para redes onde confiabilidade e disponibilidade são requisitos principais. Para estes casos, o módulo AL-2605 deve ser utilizado em cada extremidade da rede de campo e todos os módulos PROFIBUS devem utilizar conectores sem terminação interna (AL-2601). Mais informações sobre o módulo AL-2605 podem ser encontradas no documento CT104705. É obrigatória a utilização de duas terminações de rede de campo PROFIBUS. Cada terminação deve ser posicionada em uma extremidade da rede de campo.
- 3 – O aterramento do módulo é feito através do bastidor da Série Nexto.
- 4 – O módulo NX5001 é alimentado pela fonte de alimentação da Série Nexto conectada ao mesmo bastidor, não necessitando fonte de alimentação externa.

7.3. Instalação da Rede PROFIBUS

A instalação da rede PROFIBUS deve ser feita de acordo com a norma EN50170. O cabo e os conectores utilizados na instalação podem ser adquiridos da Altus:

- AL-2601: Conector PROFIBUS
- AL-2602: Conector PROFIBUS com Terminação
- AL-2605: Terminador com Diagnóstico de Fonte de Alimentação
- AL-2303: Cabo PROFIBUS

ATENÇÃO

Erros de endereçamento em dispositivos escravos são difíceis de identificar. A rede PROFIBUS pode não detectar erros quando dois escravos estão com o mesmo endereço e separados por alguns metros de cabos de rede. Recomenda-se verificar cuidadosamente as chaves de endereçamentos de cada dispositivo antes de ativar a rede.

7.4. Troca do Módulo a Quente

O módulo NX5001 pode ser trocado a quente. Porém, como se trata de uma interface de rede, alguns cuidados devem ser observados para fazer a troca de modo seguro para os dispositivos a ele conectados.

CUIDADO

Antes de realizar uma troca a quente, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

ATENÇÃO

Recomenda-se o monitoramento dos diagnósticos de troca a quente na aplicação de controle desenvolvida pelo usuário, a fim de garantir que o valor retornado pelo módulo seja validado antes de ser utilizado. Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MÜ214000.

O procedimento para a troca a quente do NX5001 requer os seguintes cuidados:

- Desconecte o cabo de rede: ao desconectar o cabo, impedem-se comunicações na rede PROFIBUS. A UCP manterá os últimos valores lidos das entradas e as saídas ficarão em modo seguro.
- Destrave o módulo junto ao bastidor, através da trava de fixação.
- Retire o módulo, puxando-o firmemente.
- Insira o novo módulo no bastidor.
- Certifique-se de que a trava de fixação está totalmente conectada. Caso contrário, empurre o módulo em direção ao bastidor com mais força.
- Configurar, se necessário, o módulo com o MasterTool IEC XE.
- Recolocar o cabo de rede, restabelecendo a comunicação.

8. Operação

Este capítulo contém informações gerais envolvendo modos de operação, mestre PROFIBUS-DP NX5001, barramento PROFIBUS e UCP.

8.1. Modos de Operação

A tabela abaixo descreve o comportamento da rede PROFIBUS conforme o modo de operação do Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

Modos de Operação do NX5001	Descrição
OFFLINE	Não há comunicação no barramento PROFIBUS.
STOP	Não há comunicação entre Mestre e Escravos. Apenas ocorre troca de dados entre os Mestres presentes na rede.
CLEAR	O Mestre lê entradas e diagnósticos dos Escravos e o estado das saídas é definido pela Cabeça PROFIBUS.
OPERATE	O Mestre está na fase de plena transferência de dados. Em cada comunicação cíclica de dados, o Mestre envia aos escravos os dados dos pontos de saída (escrita das saídas) e recebe os dados das entradas (leitura das entradas). Neste estado também são recebidas as mensagens de diagnóstico dos escravos.

Tabela 32: Modo de Operação do NX5001

ATENÇÃO

A atualização dos dados de entrada PROFIBUS depende, além do estado de operação do NX5001, do estado de operação do dispositivo escravo. O NX5001 possui variáveis de diagnóstico que indicam quando o escravo está presente e em estado operacional (*Troca de Dados*). Através destas variáveis, é possível verificar se as entradas estão sendo atualizadas. Para rede simples, estas variáveis encontram-se em *DG_NX5001.tMstStatus.abvSlv_State.bSlave_XX* (onde XX é o endereço do escravo). Para rede redundante, as variáveis encontram-se em *DG_NX5001.tRedund.tActivNtw.bSlave_XX*.

8.2. Estado das Saídas

A tabela abaixo relaciona o estado de operação da UCP com o estado dos pontos de saída dos módulos configurados no barramento escravo PROFIBUS.

Estado de Operação da UCP	Estado dos Pontos de Saída (Escravos PROFIBUS)
RUN	Pontos atualizados conforme a aplicação.
STOP	O estado dos pontos é definido pela cabeça PROFIBUS.
BREAKPOINT	O estado é congelado e atualizado conforme execução da aplicação.

Tabela 33: Atualização dos Pontos de Saída dos Escravos Conforme Estado da UCP

9. Manutenção

Neste capítulo são apresentadas informações sobre cuidados gerais, problemas mais comuns encontrados pelo usuário e procedimentos a serem tomados pelo mesmo em caso de erros.

9.1. Diagnósticos do Módulo

Uma das características da Série Nexto é a geração de diagnósticos de anormalidades, sejam elas falhas, erros ou modos de operação, possibilitando ao operador identificar e solucionar problemas que venham a ocorrer com o sistema com grande facilidade.

A Série Nexto oferece cinco recursos importantes para auxiliar o usuário durante a manutenção: Electronic Tag on Display, One Touch Diag, indicadores de estado e diagnósticos, página web com lista completa de status e diagnósticos, e estado de diagnósticos mapeados na memória interna.

9.1.1. Electronic Tag on Display

Esse é um importante recurso que permite ao usuário verificar o nome (tag) e a descrição que foram previamente definidos no MasterTool IEC XE, de qualquer canal E/S ou módulo diretamente no visor da UCP. Esse recurso pode ser extremamente útil quando o usuário precisa verificar a função de um determinado ponto ou módulo, antes de conectá-lo ou desconectá-lo no sistema.

Para verificar o nome (tag) de E/S de um módulo, selecione qualquer ponto de E/S, ou informações do módulo, pressionando rapidamente (menos de 1s) o botão de diagnósticos. Após selecionar o módulo, ou um ponto específico de E/S, a UCP vai mostrar o nome (tag) e a informação de diagnóstico relacionada. Para acessar a descrição do ponto ou módulo anterior selecionado, basta pressionar o botão de diagnósticos do módulo por mais de 1s.

Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000 e no Manual de Utilização UCPs Série Nexto – MU214100.

9.1.2. One Touch Diag

Esse é outro recurso inovador presente na Série Nexto. Com este novo conceito, o usuário pode verificar os diagnósticos do NX5001, ou de qualquer outro módulo presente no sistema, diretamente no visor gráfico da UCP (sem códigos de diagnósticos) com apenas um único pressionamento no botão de diagnóstico do respectivo módulo. “OTD” é uma poderosa ferramenta que pode ser usada offline (sem programa supervisorio ou programador), tornando mais eficaz e rápido o processo de localização e solução de problemas.

Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000.

As mensagens exibidas estão listadas na Tabela 10, em [Diagnósticos Gerais](#).

9.1.3. Indicadores de Estado e Diagnósticos

Todos os módulos escravos da Série Nexto possuem um visor com os seguintes símbolos: D, E,  e  e caracteres numéricos. Os estados dos símbolos D, E,  e  são comuns para todos os módulos da Série Nexto. Estes estados podem ser consultados na tabela abaixo.

D	E	Descrição	Causa	Solução	Prioridade
Desligado	Desligado	Módulo desligado ou falha no visor	-	Verifique se o módulo está completamente conectado ao bastidor e se o bastidor está alimentado por uma fonte externa.	-
Ligado	Desligado	Uso normal	-	-	9 (Inferior)
Piscando 1x	Desligado	Diagnósticos Ativos	Existe no mínimo um diagnóstico ativo relacionado ao módulo	Verifique qual é o diagnóstico ativo. Mais informações podem ser encontradas na seção Manutenção , deste documento.	8

D	E	Descrição	Causa	Solução	Prioridade
Piscando 2x	Desligado	UCP em modo STOP	-	Verifique se a UCP está em modo RUN. Mais informações podem ser encontradas na documentação da UCP.	7
Piscando 3x	Desligado	Reservado	-	-	6
Piscando 4x	Desligado	Erro não fatal	Falha em algum componente de hardware ou software, que não tem impacto na funcionalidade básica do produto	Verifique a informação de diagnóstico do módulo. Se for uma falha de hardware, providencie a substituição desta peça. Se for uma falha de software, entre em contato com o Suporte Técnico.	5
Desligado	Piscando 1x	Erro de parametrização	O módulo não está parametrizado ou não recebeu a nova parametrização	-	4
Desligado	Piscando 2x	Perda de mestre	Perda de comunicação entre o módulo e a UCP	Verifique se o módulo está completamente conectado ao bastidor. Verifique se a UCP está em modo RUN.	3
Desligado	Piscando 3x	Reservado	-	-	2
Desligado	Piscando 4x	Erro fatal de hardware	-	Caso esta falha ocorra, por favor, entre em contato com o suporte Altus	1 (Superior)

Tabela 34: Estado dos Símbolos D e E

Os segmentos  e  estarão normalmente desligados, contudo, quando o módulo está no modo diagnóstico (Electronic Tag on Display e One Touch Diag), esses dois segmentos começam a piscar.

Os caracteres numéricos não são usados pelo módulo NX5001.

9.1.4. LEDs de Diagnóstico

O Mestre PROFIBUS-DP NX5001 possui dois LEDs no seu painel frontal para indicar diagnósticos relacionados à interface PROFIBUS:

- **LED ST:** cor verde
- **LED ER:** cor vermelha

LED ST	LED ER	Significado	Causas
Desligado	Desligado	Módulo Desligado. Falha de Hardware.	Sem fonte de alimentação. Problema de Hardware.
Ligado	Desligado	Comunicação com escravos foi estabelecida.	Comunicação com todos os escravos foi estabelecida.
Ligado	Piscando Intermitente	Existem escravos presentes e ausentes na Rede PROFIBUS.	Alguns escravos PROFIBUS estão trocando dados de E/S com o Mestre NX5001, outros não. Problema na terminação PROFIBUS.

LED ST	LED ER	Significado	Causas
Desligado	Ligado	Sem atividade na rede PROFIBUS.	Perda da comunicação com todos os escravos. Cabo da rede PROFIBUS não está conectado. Cabo da rede PROFIBUS está defeituoso. Problema na terminação PROFIBUS.
Piscando Intermitente	Desligado	NX5001 recebeu configuração.	O mestre NX5001 recebeu a configuração da UCP, porém comunicação não foi liberada pela aplicação.
Piscando 4x	Desligado	NX5001 está desconfigurado.	O mestre NX5001 não recebeu da UCP as configurações dos escravos e do barramento PROFIBUS.
Ligado	Ligado	Inicialização do NX5001.	O dispositivo mestre NX5001 foi conectado ao barramento Nexto, ou reiniciou.

Tabela 35: LED ST e ER

9.1.5. Páginas Web com Lista Completa de Status e Diagnósticos

Outra forma de acessar as informações de diagnóstico na Série Nexto é via páginas web. As UCPs da Série Nexto possuem um servidor de páginas web embarcado que disponibiliza todas as informações de status e diagnósticos. Estas páginas podem ser acessadas através de um navegador web.

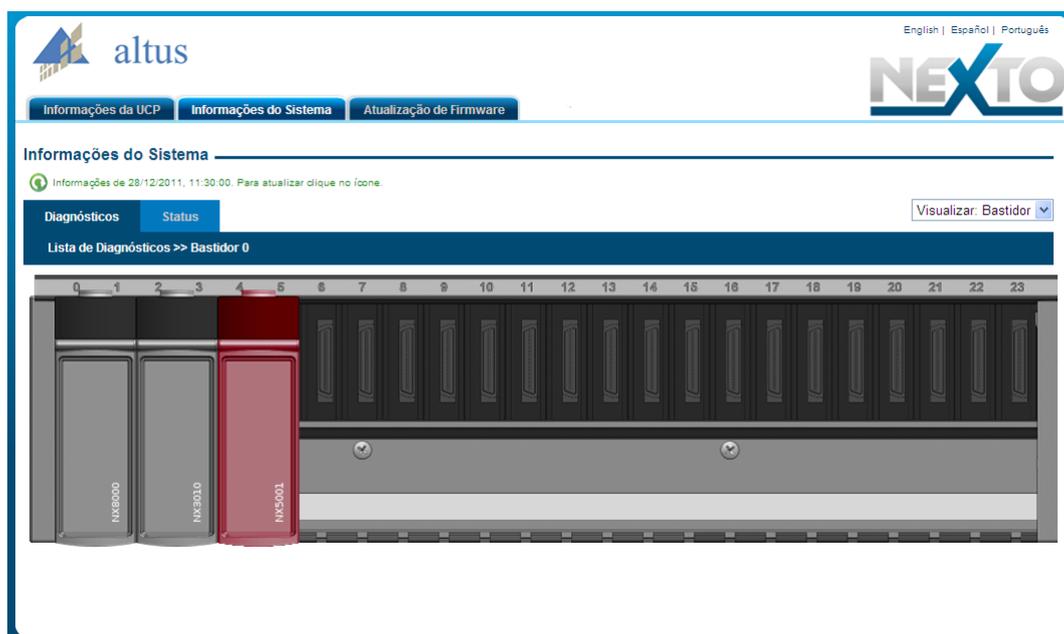


Figura 11: Página Web

Maiores informações sobre esse recurso podem ser encontradas no Manual de Utilização Série Nexto – MU214000. A lista de mensagens de diagnóstico exibidas pela página web encontra-se na tabela abaixo. As seguintes mensagens podem ser visualizadas na aba *Status* da página web:

Mensagem	Significado
CONFIG - Módulo possui diagnóstico(s) ativo(s)	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 possui algum diagnóstico.
CONFIG - Não há diagnósticos ativos	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não possui diagnósticos.
CONFIG - Módulo em estado não operacional	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não está em funcionamento normal.
CONFIG - Módulo em estado operacional	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em funcionamento normal.
CONFIG - Há erro(s) de configuração	Existem erros de configuração e/ou parametrização do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001.
CONFIG - Não há erros de configuração	A configuração no módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 foi concluída com sucesso.
INT - Houve reset do módulo devido a cão-de-guarda	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 inicializou por atuação da lógica de cão-de-guarda.
INT - Não houve reset do módulo devido a cão-de-guarda	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não inicializou por atuação da lógica de cão-de-guarda.
INT - Tecla One Touch Diag não está operacional	Falha no botão de diagnóstico do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001.
INT - Tecla One Touch Diag está operacional	Não há falha no botão de diagnóstico do módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001.
CONFIG - Há escravo(s) PROFIBUS sem configuração	Existe pelo menos um escravo PROFIBUS não configurado na <i>Árvore de Dispositivos</i> do programador MasterTool IEC XE. É necessário consultar a estrutura de diagnóstico do NX5001 para identificar qual escravo não está configurado (detalhes podem ser encontrados em Diagnósticos do Mestre , Mapa dos Escravos Configurados).
CONFIG - Não há escravos PROFIBUS sem configuração	Todos os escravos PROFIBUS foram configurados na <i>Árvore de Dispositivos</i> do programador MasterTool IEC XE.
CONFIG - Há escravo(s) PROFIBUS ausente(s)	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 não está trocando dados (comandos <i>DataExchange</i>) com pelo menos um escravo. O dispositivo escravo pode não estar conectado corretamente à rede PROFIBUS, ou possui algum erro grave. É necessário consultar a estrutura de diagnóstico do NX5001 para identificar qual escravo está ausente (detalhes podem ser encontrados em Diagnósticos do Mestre , Mapa dos Escravos Presentes).
CONFIG - Não há escravos PROFIBUS ausentes	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está trocando dados (comandos <i>DataExchange</i>) com todos os escravos.
CONFIG - Há escravo(s) PROFIBUS com diagnóstico(s)	Existe pelo menos um dispositivo escravo PROFIBUS com diagnóstico. É necessário consultar a estrutura de diagnóstico do NX5001 para identificar qual escravo possui diagnóstico (detalhes podem ser encontrados em Diagnósticos do Mestre , Mapa dos Escravos com Diagnósticos).
CONFIG - Não há escravo(s) PROFIBUS com diagnóstico(s)	Não existem escravos PROFIBUS com diagnóstico.
CONFIG - Há erro(s) na comunicação PROFIBUS	Existe falha na comunicação da rede PROFIBUS. Deve-se verificar a terminação de barramento PROFIBUS, conexão do cabo, ou a parametrização dos escravos.
CONFIG - A rede de campo PROFIBUS está operacional	Não há falha de comunicação na rede PROFIBUS.
CONFIG - O módulo não foi inicializado com parâmetros	NX5001 não recebeu da UCP a configuração do barramento e/ou dos escravos.

Mensagem	Significado
CONFIG - O módulo foi inicializado com parâmetros	NX5001 recebeu da UCP a configuração do barramento e dos escravos.
CONFIG - Módulo está habilitado por comando de usuário	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 foi habilitado por aplicação. Ou seja, o BIT0 da Variável de Controle do Usuário está em nível lógico 1.
CONFIG - Módulo está desabilitado por comando de usuário	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 foi desabilitado por aplicação. Ou seja, o BIT0 da Variável de Controle do Usuário está em nível lógico 0.
REDUND - Redundância de mestre PROFIBUS está habilitada	A redundância de Mestre PROFIBUS-DP está habilitada. Ou seja, foi criado um projeto com a opção de configuração da redundância igual à Com Redundância.
REDUND - Redundância de mestre PROFIBUS está desabilitada	A redundância de Mestre PROFIBUS-DP não está habilitada. Ou seja, foi criado um projeto com a opção de configuração da redundância igual à Sem Redundância.
CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: OFFLINE	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação OFFLINE.
CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: STOP	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação STOP.
CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: CLEAR	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação CLEAR.
CONFIG - Modo de operação do mestre PROFIBUS: OPERATE	O módulo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 está em modo de operação OPERATE.

Tabela 36: Lista de Mensagens de Status do NX5001 Exibidos na Web

9.1.6. Status e Diagnósticos Mapeados na Memória Interna

Informações sobre o estado de funcionamento do módulo também pode ser obtido com a leitura dos diagnósticos, através da ferramenta MasterTool IEC XE e sistemas de supervisão ou IHMs.

Em alguns casos, a indicação de diagnóstico através de variáveis internas pode ser mais específica do que através dos LEDs ou do visor, pois esta última permite somente quatro tipos de indicação (de uma até quatro piscadas). Já nos diagnósticos, uma grande quantidade de informação pode ser acessada.

Para módulos como as cabeças de rede de campo PROFIBUS das Séries Nexto e Ponto, as informações de diagnóstico também são enviadas para o equipamento mestre PROFIBUS.

9.2. Manutenção Preventiva

- Deve-se verificar, a cada ano, se os cabos de interligação estão com as conexões firmes, sem depósitos de poeira, principalmente os dispositivos de proteção.
- Em ambientes sujeitos a contaminação excessiva, deve-se limpar periodicamente o equipamento, retirando resíduos, poeira, etc.
- Os varistores utilizados para a proteção contra transientes causados por descargas atmosféricas devem ser inspecionados periodicamente, pois podem estar danificados ou destruídos caso a energia absorvida esteja acima do limite. Em muitos casos, a falha pode não ser evidente ou facilmente visível. Em aplicações críticas, é recomendável a substituição periódica dos varistores, mesmo os que não apresentarem sinais visíveis de falha.

10. Apêndice A – Exemplo de Utilização

10.1. Arquitetura

O exemplo que segue mostra como utilizar o módulo NX5001 para controlar uma rede PROFIBUS simples, formada por dois dispositivos escravos PROFIBUS.

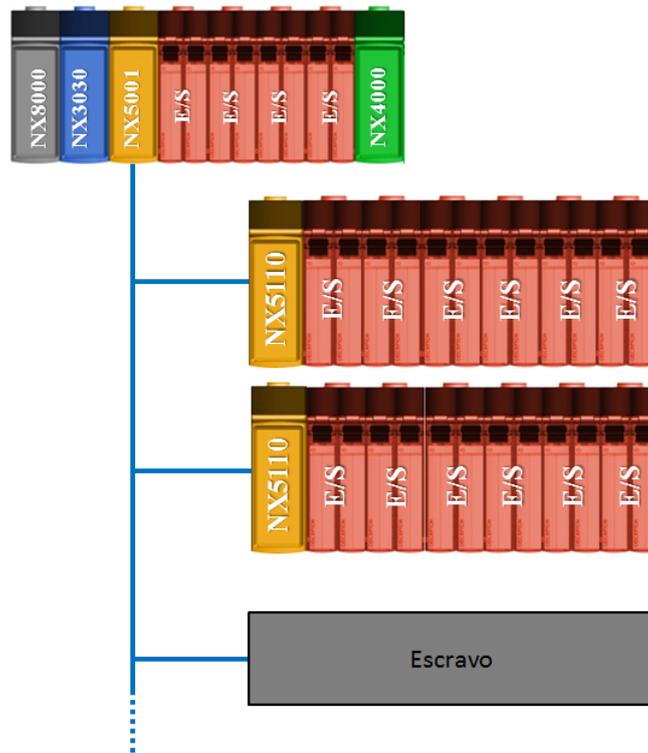


Figura 12: Rede PROFIBUS-DP Simplex

O primeiro dispositivo escravo é uma cabeça NX5110, da Série Nexto, e na sequência módulos de E/S. O segundo dispositivo escravo também é uma cabeça NX5110 com seus módulos de E/S.

10.2. Criação do Projeto

O primeiro passo consiste em criar um novo projeto para a UCP NX3010, utilizando o programador MasterTool IEC XE, conforme descrito no Manual de Utilização MasterTool IEC XE - MU299048, capítulo Inicialização Rápida.

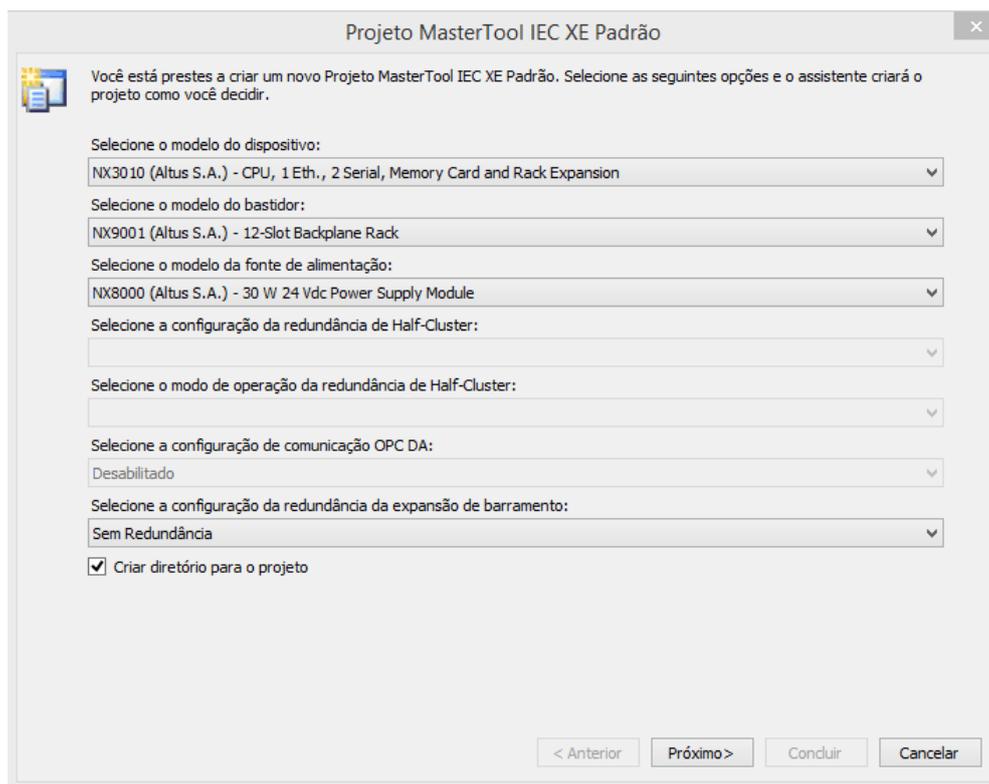


Figura 13: Seleção dos Módulos de Hardware

10.3. Configuração da Rede PROFIBUS

Após a criação do projeto, deve-se inserir o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 no barramento.

Selecione o grupo *Interfaces de Rede de Campo* e arraste o NX5001 para a posição desejada no barramento Nexto.

10. APÊNDICE A – EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO

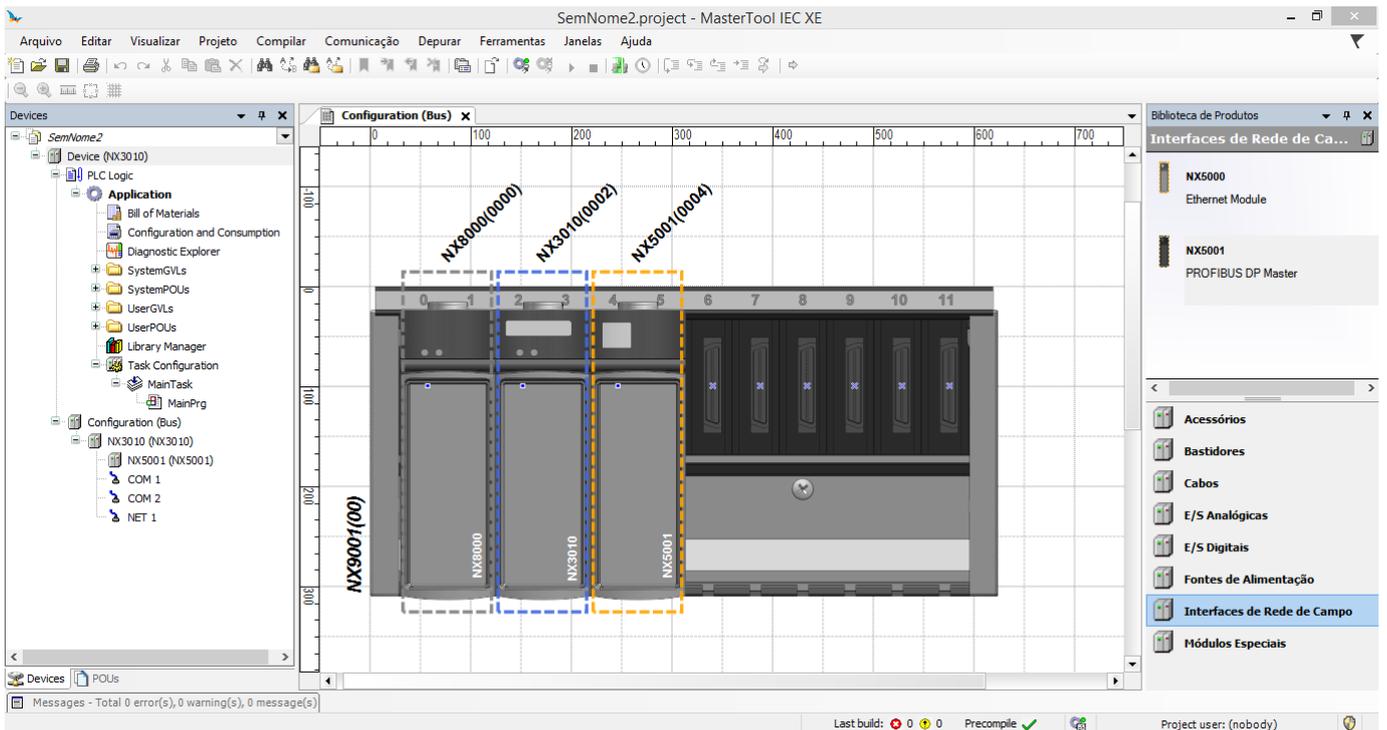


Figura 14: Seleção do Mestre PROFIBUS-DP NX5001

Para adicionar os escravos da rede PROFIBUS, deve-se clicar com o botão direito sobre o NX5001 e selecionar a opção *Acrescentar Dispositivo...*

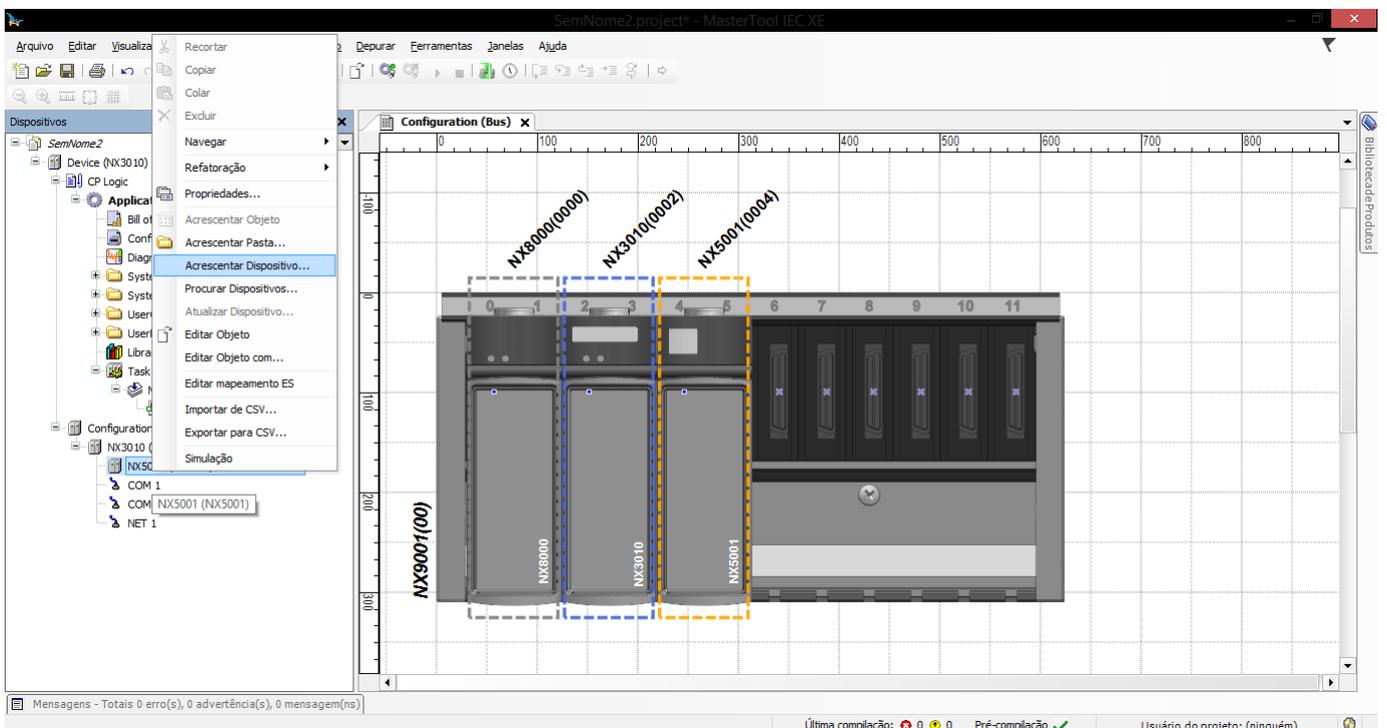


Figura 15: Adicionando Dispositivos Escravos PROFIBUS

Os escravos exibidos na figura abaixo acompanham o programador MasterTool IEC XE, não sendo necessário instalar seus arquivos GSD.

Para montagem da rede, seleciona-se a cabeça PROFIBUS NX5110.

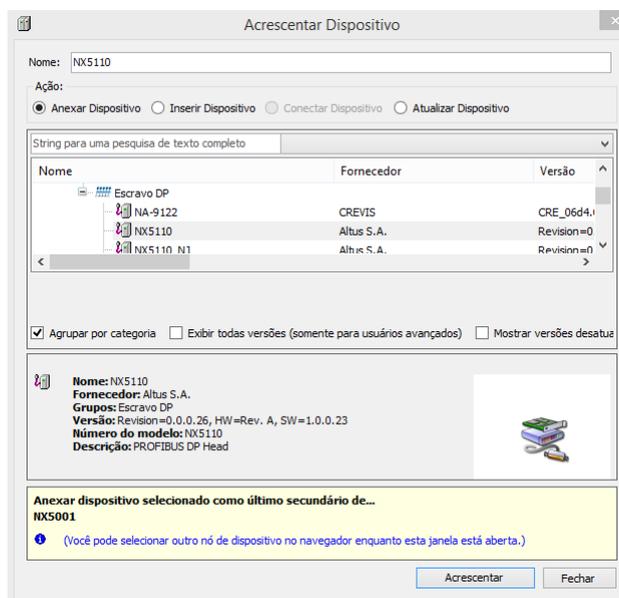


Figura 16: Seleção da Cabeça PROFIBUS NX5110

O NX5110 foi incluído no projeto, aparecendo logo abaixo do NX5001, na *Árvore de Dispositivos*.

Para adicionar os módulos que estarão neste nó da rede, deve-se clicar com o botão direito sobre o NX5110. Selecionando a opção *Acrescentar Dispositivo*, será aberta uma janela contendo os módulos disponíveis para este dispositivo escravo.

Para este exemplo quatro módulos foram adicionados:

- NX1001 24 Vdc 16 DI
- NX2001 24 Vdc 16 DO Transistor
- NX6000 8 AI Voltage/Current
- NX6100 4 AO Voltage/Current

Como pode ser visto na figura abaixo, a *Árvore de Dispositivos* possui um mestre NX5001, seguido por um escravo NX5110 e quatro módulos de E/S.

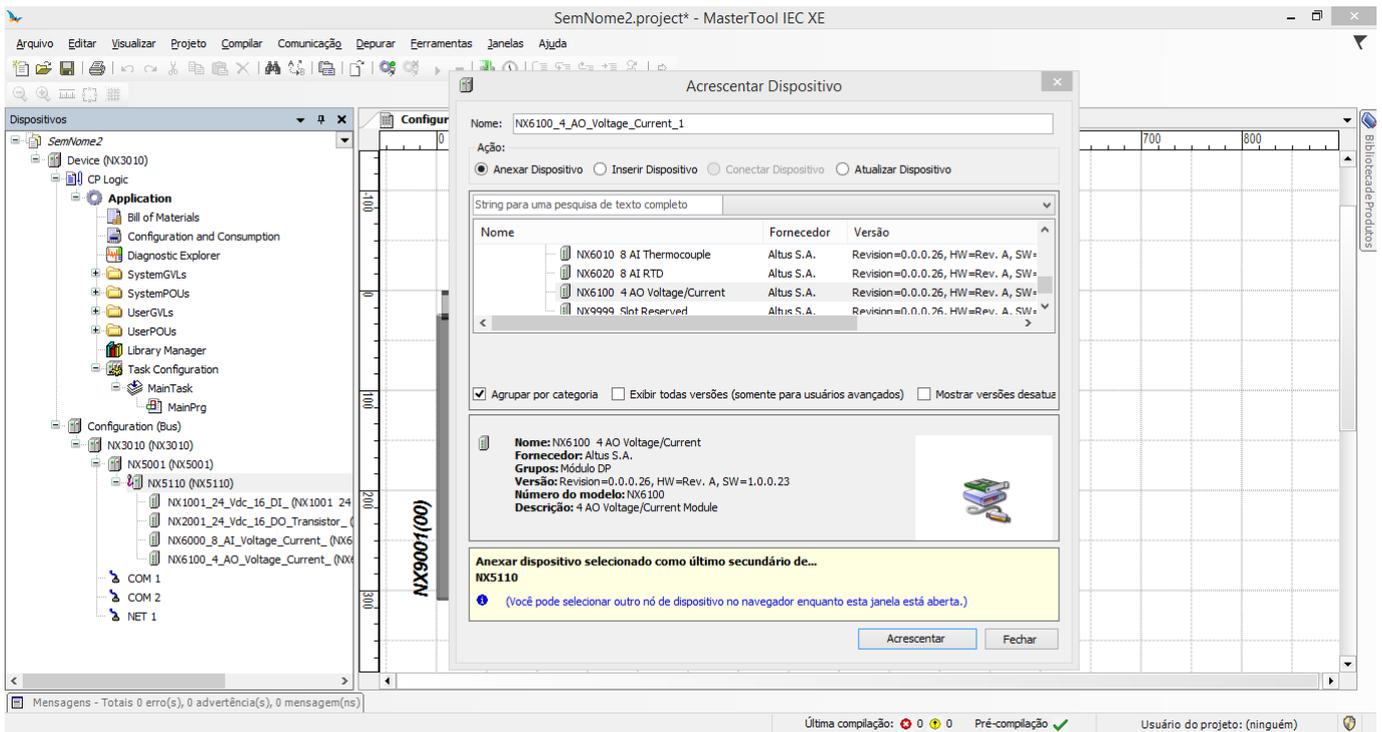


Figura 17: Adicionando Módulos ao Escravo PROFIBUS

Para adicionar o próximo escravo PROFIBUS, deve ser repetido o procedimento de inclusão, mas selecionando a NX5110 no lugar.

10.4. Parametrização da Rede PROFIBUS

10.4.1. Parâmetros do Mestre

Os parâmetros do barramento PROFIBUS podem ser editados ao clicarmos sobre o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 e selecionarmos a aba *Parâmetros DP*.

A figura abaixo mostra a tela padrão exibida pelo MasterTool IEC XE.

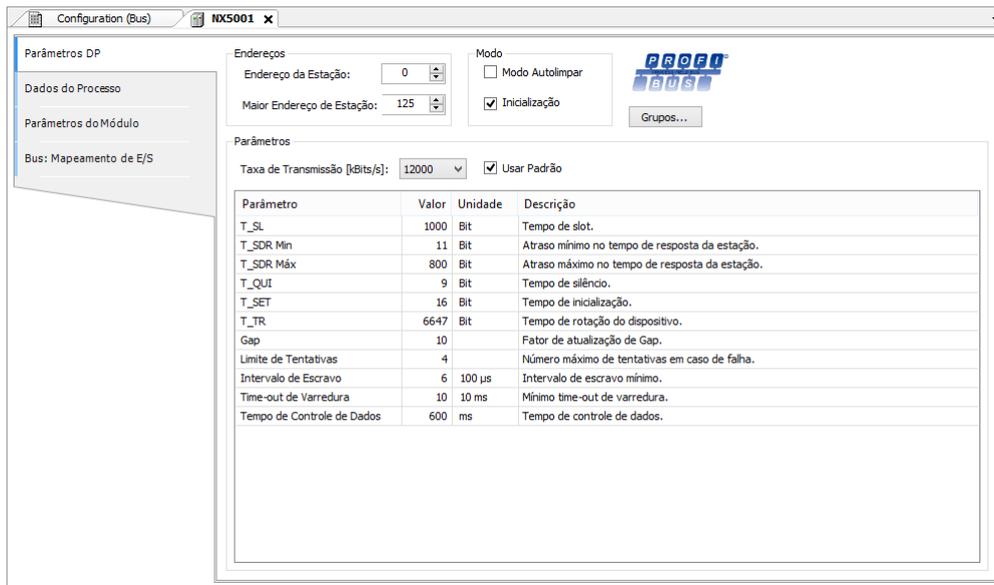


Figura 18: Parametrização do Barramento PROFIBUS

Sempre que a opção *Usar Padrão* estiver selecionada, é possível editar apenas os parâmetros:

- Endereço da Estação
- Modo Autolimpar
- Inicialização
- Maior Endereço de Estação
- Taxa de Transmissão

ATENÇÃO

Os parâmetros *Modo Autolimpar* e *Inicialização* não são suportados pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 nesta revisão de produto.

Os demais parâmetros são modificados automaticamente pela alteração da Taxa de Transmissão. Caso exista necessidade de editá-los, a opção *Usar Padrão* deve ser desabilitada.

10.4.1.1. Detalhamento dos Parâmetros do Barramento e do Mestre PROFIBUS-DP NX5001

A tabela abaixo contém informações relevantes sobre os parâmetros da aba *Parâmetros DP* do Mestre PROFIBUS-DP NX5001 do programador MasterTool IEC XE.

Parâmetros	Descrição	Padrão	Possibilidades	Observação / Unidade
Endereço da Estação	Endereço do mestre na rede PROFIBUS.	0	0 .. 125	
Maior Endereço de Estação	Maior endereço de dispositivo na rede PROFIBUS.	125	0 .. 125	
Modo Autolimpar	Parâmetro não é suportado nesta revisão de produto.	Desabilitado	Habilitado / Desabilitado	
Inicialização	Parâmetro não é suportado nesta revisão de produto.	Habilitado	Habilitado / Desabilitado	

Parâmetros	Descrição	Padrão	Possibilidades	Observação / Unidade
Taxa de Transmissão [kBits/s]	Taxa de comunicação.	12000	9,6 .. 12000	A lista de valores válidos encontra-se na Tabela 38
T_SL	Tempo que o mestre irá esperar por uma resposta. Se o tempo de slot passou e a resposta não chegou, a requisição será enviada novamente até que o limite de repetições tenha sido atingido (Slot Time).	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	37 .. 16383	Bit
T_SDR Min	Tempo que o escravo deve esperar antes de responder uma requisição (Min. Station Delay Responder).	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	1 .. 65535	Bit
T_SDR Máx	Tempo que o mestre deve esperar entre ter enviado uma requisição e enviar uma nova (Max. Station Delay Responder).	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	1 .. 65535	Bit
T QUI	Tempo do número de bits que o mestre espera em cada transmissão, antes de começar a enviar dados (Quiet Time).	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	0 .. 127	Bit
T_SET	Tempo de Setup.	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	0 .. 255	Bit
T_TR	Tempo de rotação de destino.	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	1 .. 16777215	Bit
Gap	Fator de atualização do Gap.	10	1 .. 100	
Limite de Tentativas	Limite de tentativas caso ocorram erros.	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	1 .. 15	
Intervalo de Escravo	Tempo mínimo entre dois acessos de um mestre ao mesmo escravo.	6	1 .. 65535	x 100 μ s
Time-out de Varredura	Time-out de Varredura é relevante apenas quando existe um mestre classe 2 presente na rede, pois define o tempo máximo de uma comunicação entre mestres.	10	0 .. 65535	x 10 ms
Tempo de Controle de Dados	Intervalo de tempo de controle.	Conforme Taxa de Transmissão selecionada	1 .. 65535	ms

Tabela 37: Lista de Parâmetros do Barramento PROFIBUS e do Mestre NX5001

10.4.1.1.1. Endereço da Estação

Este parâmetro define o endereço de rede do Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

10.4.1.1.2. Maior Endereço de Estação (HSA)

Este parâmetro define o maior endereço do barramento até o qual o mestre irá procurar o próximo mestre ativo para transferir o direito de controle do barramento.

ATENÇÃO

Este parâmetro deve ter um valor no mínimo igual ao endereço do mestre.

10.4.1.1.3. Modo Autolimpar

ATENÇÃO

O parâmetro *Modo Autolimpar* não é suportado pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 nesta revisão de produto.

10.4.1.1.4. Inicialização

ATENÇÃO

O parâmetro *Inicialização* não é suportado pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001 nesta revisão de produto.

10.4.1.1.5. Taxa de Transmissão [kBits/s]

As seguintes Taxas de Transmissão são suportadas pelo Mestre PROFIBUS-DP NX5001:

Taxa de Transmissão (kBits/s)
9,6
19,2
45,45
93,75
187,5
500
1500
3000
6000
12000

Tabela 38: Taxas de Transmissão Suportadas

10.4.1.1.6. T_{SET} (Setup Time)

O tempo de inicialização é o período mínimo (tempo de reação) entre o recebimento de uma confirmação e o envio de uma nova requisição.

10.4.1.1.7. *T_{TR}* (Target Rotation Time)

Este parâmetro é dado em *tempos de bits* e normalmente é calculado pelas ferramentas de configuração. É o tempo para se passar o token por toda a rede e retornar ao seu mestre inicial. Quando se tem múltiplos mestres, isto inclui o tempo total para cada mestre completar seu ciclo de E/S, passar o token ao próximo mestre e este retornar ao mestre inicial. Alguns fatores influenciam diretamente o *T_{TR}*: a taxa de transmissão, o número de escravos com troca de dados cíclicos, o número total de E/S durante a troca de dados e o número de mestres.

10.4.1.1.8. *Gap* (Fator de atualização do Gap)

Indica o número de rotações do token entre solicitações para um novo mestre.

10.4.1.1.9. *Tempo de Controle de Dados*

Este parâmetro define o intervalo do tempo de controle. Depois de expirado este tempo, o mestre (classe 1) envia os relatórios de estado de funcionamento automaticamente através do Comando “*Global Control*”.

A declaração da área de memória destinada aos diagnósticos da rede PROFIBUS (detalhes na seção [Diagnósticos](#)) encontra-se na aba *Parâmetros do Módulo*.

O programador MasterTool IEC XE preenche este campo automaticamente, porém possibilita que o usuário edite-o com um duplo clique no item da coluna *Valor* correspondente.

Parâmetro	Significado	Mínimo	Padrão	Máximo
Endereço Inicial de Diagnósticos do Módulo em %Q	Endereço da variável %QB, cujo valor indica o byte inicial da área de diagnósticos do Mestre PROFIBUS-DP NX5001.	0	Inserido pelo programador MasterTool IEC XE, conforme configuração do barramento.	Limite depende do suportado pelo modelo de UCP (consultar Manual de Usuário UCPs Série Nexto)
Endereço Inicial de Diagnósticos dos Escravos em %Q	Endereço da variável %QB, cujo valor indica o byte inicial da área de diagnósticos dos escravos PROFIBUS.	0	Inserido pelo programador MasterTool IEC XE, conforme configuração do barramento.	Limite depende do suportado pelo modelo de UCP (consultar Manual de Usuário UCPs Série Nexto)
Redundância de Rede	TRUE: habilita a Redundância de Rede PROFIBUS. FALSE: desabilita a Redundância de Rede PROFIBUS.	FALSE	FALSE	TRUE
Modo de Falha	TRUE: habilita o switchover em caso de falha no módulo PROFIBUS. FALSE: desabilita o switchover em caso de falha no módulo PROFIBUS.	FALSE	TRUE	TRUE

Parâmetro	Significado	Mínimo	Padrão	Máximo
Alocar Área de Diagnósticos Conforme Descrição do Dispositivo	TRUE: aloca apenas o tamanho da área de diagnósticos de cada escravo definido no arquivo GSD. FALSE: aloca área de diagnóstico padrão de 244 bytes para cada escravo	FALSE	TRUE	TRUE

Tabela 39: Detalhes da Configuração dos Parâmetros do Mestre NX5001

Nota:

Modo de Falha: Este parâmetro é válido apenas quando houver redundância de half-cluster (maiores informações, consultar o Manual de Utilização UCPs Série Nexto – MU214100).

10.4.2. Parâmetros dos Escravos

10.4.2.1. Escravo Série Nexto

Após um duplo clique no NX5110 dentro da *Árvore de Dispositivos*, as abas de configuração e informação podem ser acessadas.

As informações gerais sobre o módulo, como fornecedor, versão, entre outras, encontram-se na aba *Informação*.

A parametrização do NX5110 é editada nos parâmetros disponíveis na aba principal, *Parâmetros DP*, como pode ser observado na figura a seguir.

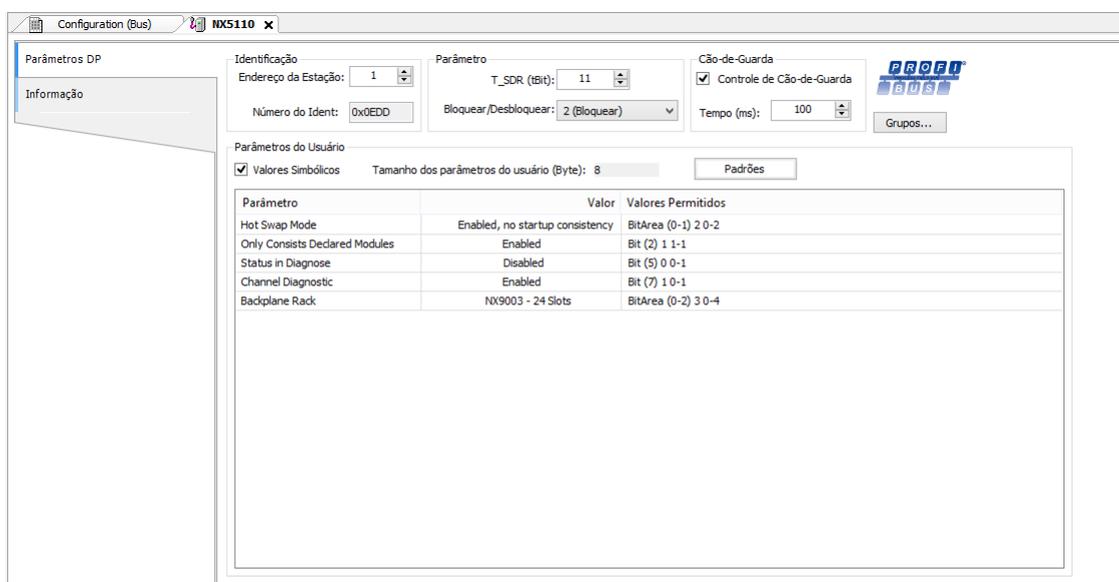


Figura 19: Parametrização do Escravo PROFIBUS

Parâmetros	Descrição	Padrão	Possibilidades	Observação / Unidade
Endereço da Estação	Endereço do escravo na rede PROFIBUS.	1	0 .. 99	
Número do Ident	Identificador do dispositivo escravo (número do dispositivo, conforme registrado no Comitê PROFIBUS).	Conforme GSD	Não é possível editar este campo.	
T_SDR	Tempo após o qual uma estação pode responder.	11	0 .. 255	tBit
Bloquear/Desbloquear	Escravo é bloqueado ou liberado para outros mestres.	2	0(T_SDR desbloquear); 1(Será desbloqueado); 2(Bloquear); 3(Desbloquear)	
Controle de Cão-de-Guarda	Checkbox que habilita o cão-de-guarda.	Habilitado	Habilitado ou Desabilitado	
Tempo	Define a base de tempo do Controle de Cão-de-Guarda.	100	0 .. 65535	ms
Valores Simbólicos	Se os nomes simbólicos são especificados para os parâmetros no arquivo de descrição do dispositivo (arquivo GS?), esta opção pode ser ativada para exibir valores simbólicos em vez dos valores reais na coluna "Valor" na tabela de parâmetros.	Habilitado	Habilitado ou Desabilitado	
Tamanho dos parâmetros do usuário	Total de parâmetros configuráveis pelo usuário, definido no arquivo de descrição de dispositivo.	Conforme GSD	Não é possível editar este campo	Byte
Padrões	Clicar nesta opção restaura os valores padrão dos parâmetros.			
Grupos	Item para definição de Grupos. Consulte o Apêndice C – Comandos de Controle Global		Habilitado ou Desabilitado	

Tabela 40: Lista de Parâmetros do Escravo PROFIBUS

Detalhes sobre os parâmetros da Cabeça PROFIBUS NX5110, encontram-se em seu Manual de Utilização - MU214908. Detalhes dos demais campos encontram-se na norma EN50170.

10.4.3. Parâmetros dos Módulos

Os módulos de E/S que estão presentes no barramento do escravo NX5110 precisam ser configurados de acordo com a especificação de uso. Para isso, é necessário dar um duplo clique no módulo desejado, na *Árvore de Dispositivos*.

Acesse a aba *Parâmetros DP* para configurar os pontos de E/S.

Como pode ser visto na figura abaixo, para o módulo NX6100, esta aba é utilizada para configurar o tipo de sinal analógico dos quatro canais de saída. Já para o módulo NX6000, essa aba deve ser utilizada para configurar o tipo de sinal analógico dos

oito canais de entradas.

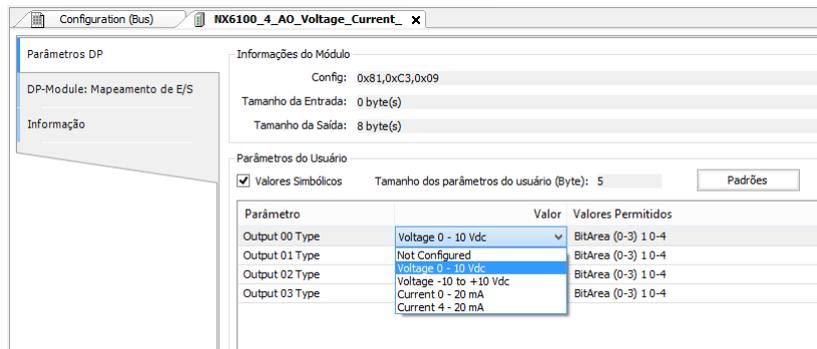


Figura 20: Aba de Configuração do Módulo NX6100

10.5. Mapeamento

Ao adicionar dispositivos mestre e escravos PROFIBUS na *Árvore de Dispositivos* no MasterTool IEC XE, são definidas áreas de memória e estruturas para alocação de dados referentes a Diagnóstico dos dispositivos e pontos de Entrada e Saída dos módulos escravos.

A tabela abaixo mostra as relações permitidas pelo MasterTool IEC XE, estabelecidas entre as funcionalidades e as variáveis.

Tipo de Associação	Tipo de Variável na UCP Nexto
Pontos de Entrada Digital	Variáveis %IBn
Pontos de Saída Digital	Variáveis %QBn
Pontos de Entradas Analógicas	Variáveis %IWn
Pontos de Saídas Analógicas	Variáveis %QWn
Diagnósticos	Variáveis %QXn

Tabela 41: Variáveis Permitidas nas Relações PROFIBUS

10.5.1. Mapeamento das E/S dos Módulos

As relações PROFIBUS podem ser verificadas e/ou modificadas dentro da aba *DP-Module: Mapeamento de E/S*. Conforme a figura abaixo, as variáveis de entrada %IB4 e %IB5 foram alocadas para o módulo NX1001. Ou seja, o valor em cada bit representa o estado de cada um dos pontos de entrada do NX1001: %IX4.0 representa a entrada 0 e %IX5.7 representa a entrada 17.

Para o módulo NX2001, as variáveis de saída %QB6 e %QB7 foram alocadas. Da mesma forma que para o NX1001, cada bit destas variáveis representa o estado de um ponto de saída do NX2001. Cada ponto de E/S digital ocupa 1 bit, enquanto que um ponto analógico utiliza 2 bytes, por exemplo: O Canal 0 do módulo NX6100 foi alocado em %QW10, ocupando, assim, %QB10 e %QB11.

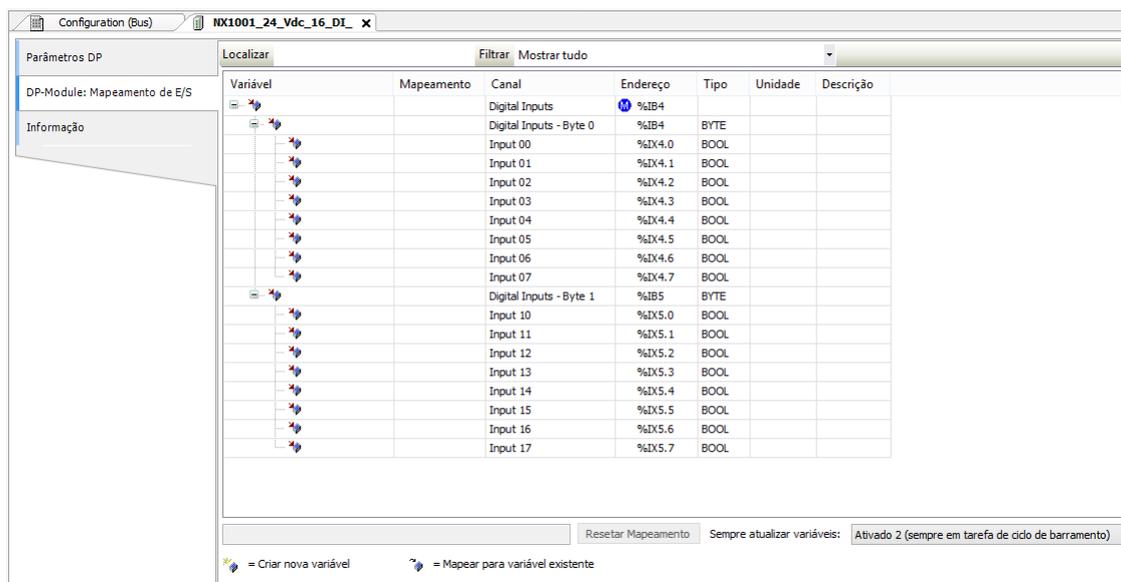


Figura 21: Aba de Configuração do Mapeamento do Módulo NX1001

ATENÇÃO

Selecionar a opção *Sempre atualizar variáveis*, no canto inferior direito, para atualizar as variáveis a cada ciclo.

10.5.2. Mapeamento dos Diagnósticos

Ao adicionar um módulo ao barramento Nexto, o programador MasterTool IEC XE cria declarações para os diagnósticos que associam áreas de memória às estruturas.

Quanto à rede PROFIBUS, conforme citado anteriormente neste capítulo em [Parâmetros do Mestre](#), o offset inicial da área de memória destinada aos diagnósticos é parametrizado na aba *Parâmetros do Módulo*.

A partir deste offset o programador MasterTool IEC XE monta a definição das associações na declaração das variáveis globais destinadas aos diagnósticos. Para consultá-las, acesse o item *Module_Diagnostics*, acima da *Árvore de Dispositivos*.

10.5.3. Mapeamento dos Comandos de Usuário

Este mapeamento ocorre de forma automática pelo programador MasterTool IEC XE ao se adicionar o Mestre PROFIBUS-DP NX5001 ao projeto.

As variáveis definidas encontram-se na aba *Bus: Mapeamento de E/S*, conforme indicado na figura abaixo, e podem ser alteradas pelo usuário.

Detalhes dos comandos de usuário podem ser consultados no capítulo [Comandos de Usuário](#).

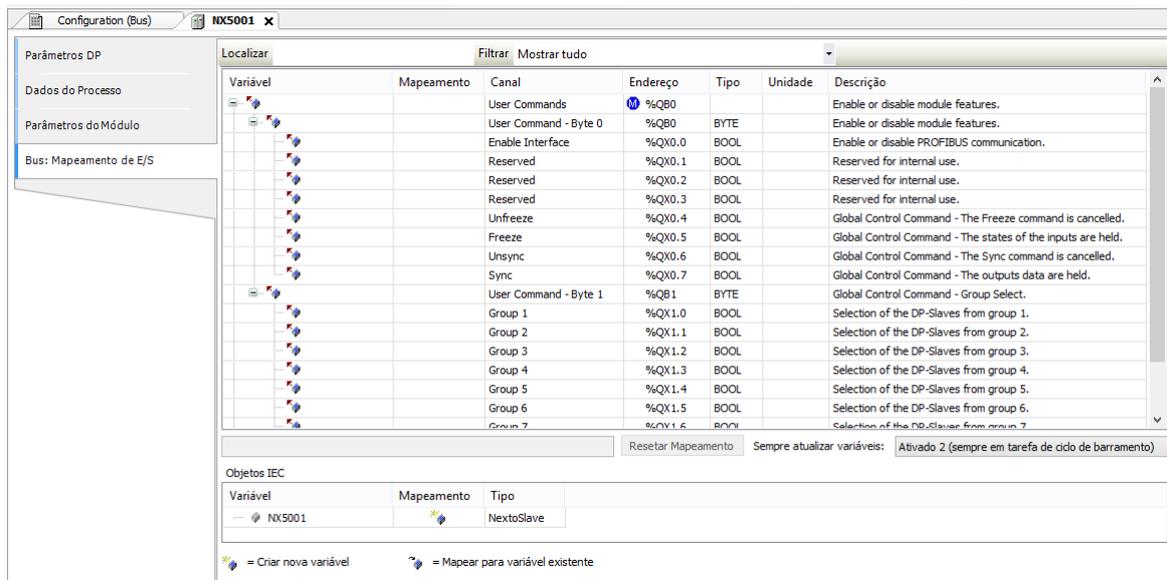


Figura 22: Mapeamento dos Comandos do Usuário

10.5.3.1. Carregando a Configuração PROFIBUS

Após concluir o processo de configuração e parametrização, é necessário enviar o projeto à UCP via canal Ethernet. Sendo assim é necessário alterar o endereço IP da UCP no canal NET 1 da *Árvore de Dispositivos* para o endereço desejado.

Em seguida será necessário selecionar o IP da UCP para a qual será enviada a aplicação.

Acesse a opção *Device*, na *Árvore de Dispositivos*, clicando duas vezes. Na aba *Configurações de Comunicação*, selecione o *Gateway* e mapeie os dispositivos presentes na rede clicando no botão *Mapear Rede*.

Caso não exista um *Gateway*, ou queira adicionar um novo, clique no botão *Acrescentar Gateway*, configurando seu IP na janela que será aberta.

Em seguida, selecione o IP da sua UCP e clique no botão *Definir Caminho Ativo*, conforme mostra a figura abaixo.

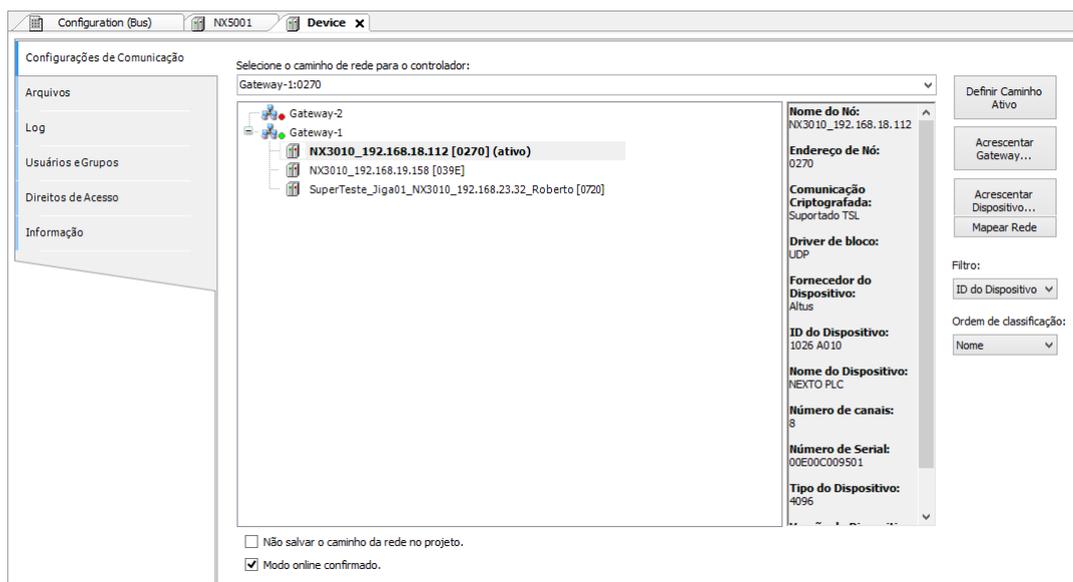


Figura 23: Seleção do IP da UCP

Para carregar o projeto na UCP, deve ser dado o comando de *Login*. Vá ao menu *Comunicação* e selecione *Login*.

Ao término do envio, a UCP NX3010, via barramento Nexto, envia a configuração da rede PROFIBUS ao Mestre PROFIBUS-DP NX5001, que configura o barramento PROFIBUS e os Escravos PROFIBUS.

Em seguida, acesse o menu *Depurar*, clique em *Iniciar*, ou simplesmente pressione *F5* no seu teclado para colocar a aplicação em modo de execução.

11. Apêndice B – Instalação de GSD

Caso seja necessário configurar um escravo PROFIBUS que não esteja instalado no programador MasterTool IEC XE, devem-se seguir os seguintes passos:

Selecione o menu *Ferramentas*, opção *Repositório de Dispositivos...*

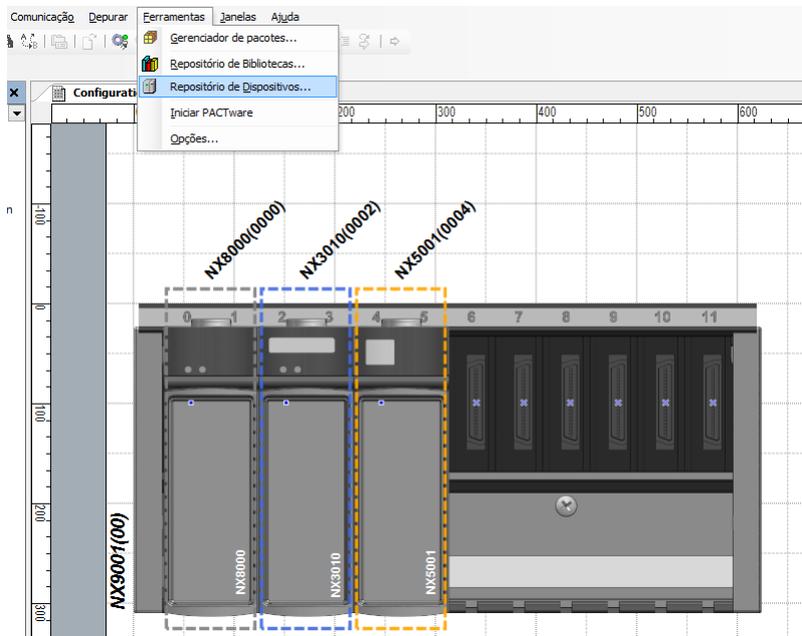


Figura 24: Acessando o Repositório de Dispositivos

Localize o arquivo GSD a ser adicionado. Lembre-se de alterar o tipo de arquivo para *Arquivos de configuração PROFIBUS DP V5.0(*.gs?)*. Selecione o arquivo e clique no botão *Abrir*:

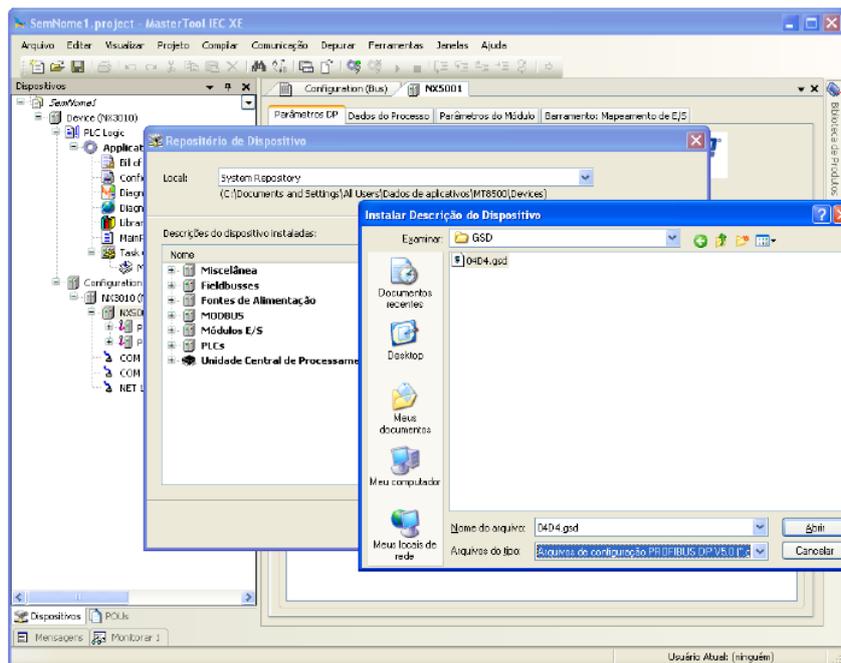


Figura 25: Instalando Dispositivos

Uma vez adicionado ao Repositório de Dispositivos, o Escravo PROFIBUS-DP100V pode ser adicionado ao Mestre PROFIBUS-DP NX5001.

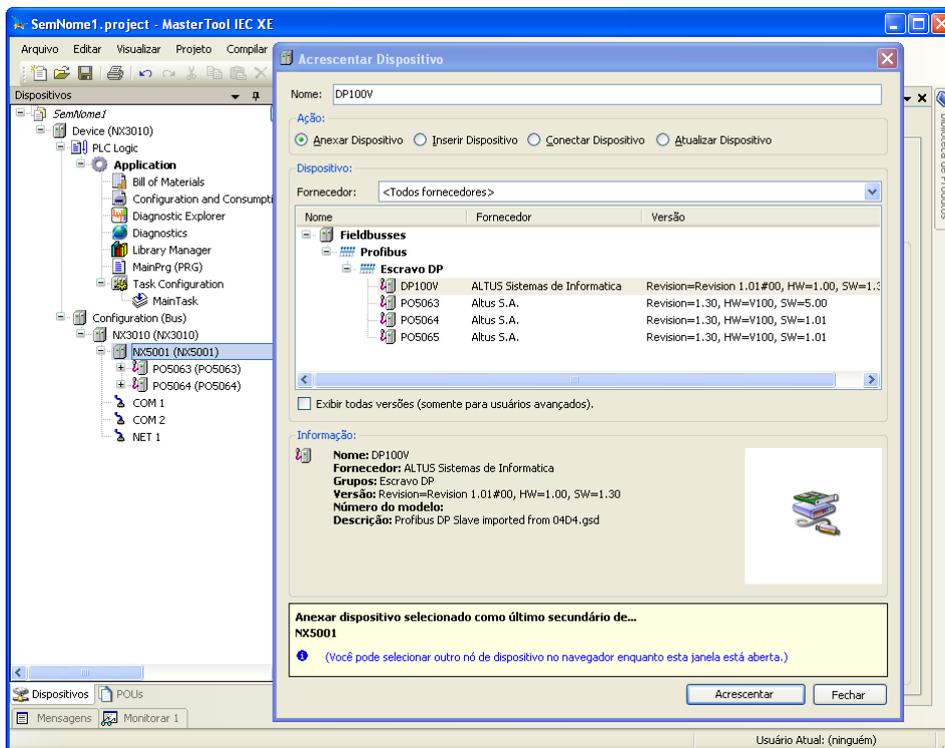


Figura 26: Adicionando Novo Escravo PROFIBUS ao NX5001

Agora, basta enviar a nova configuração ao NX5001, conforme indicado em [Carregando a Configuração PROFIBUS](#).

12. Apêndice C – Comandos de Controle Global

Os Comandos de Controle Global (*Global Control Command*) têm por finalidade sincronizar os dados dos canais dos módulos de entrada e/ou saída de um determinado Grupo de escravos PROFIBUS.

O mestre PROFIBUS-DP NX5001 disponibiliza ao usuário os comandos da função *Global_Control* (SAP 58) para envio dos seguintes comandos de controle:

- **Freeze:** Congela estado dos canais de entrada dos escravos
- **Unfreeze:** Cancela o comando Freeze
- **Sync:** Congela os canais de saída dos escravos
- **Unsync:** Cancela o comando Sync

ATENÇÃO

Os comandos terão efeito somente se o escravo PROFIBUS suportá-los. É necessário verificar o valor dos parâmetros *Sync_Mode_supp* e *Freeze_Mode_supp* no respectivo GSD.

ATENÇÃO

Os comandos são compatíveis com o suporte à Redundância de Rede, ou seja, os comandos também podem ser disparados para os escravos caso o usuário configure o NX5001 para suportar Redundância de Rede (Consulte Tabela 39).

ATENÇÃO

Para o correto funcionamento dos comandos de Sync/Freeze em Redundância de Rede, o usuário deve gerar os comandos através do Mestre de Barramento NX5001 da Rede A.

Utilizam-se os canais contidos na aba *Bus: Mapeamento de E/S* do mestre PROFIBUS-DP NX5001, para programação do disparo do serviço (canal *User Commands*) e para retorno do status da função (canal *User Status*).

O disparo dos comandos ocorre quando há uma transição de FALSE para TRUE dos bits (%QXn.4 a %QXn.7) e o status do serviço (%IB(n+1)) é diferente de Ocupado (1).

Variável	Mapeamento	Canal	Endereço	Tipo	Valor Atual	Valor Preparado	Unidade	Descrição
		User Commands	%QB0					Enable or disable module features.
		User Command - Byte 0	%QB0	BYTE	129			Enable or disable module features.
		Enable Interface	%QX0.0	BOOL	TRUE			Enable or disable PROFIBUS communication.
		Reserved	%QX0.1	BOOL	FALSE			Reserved for internal use.
		Reserved	%QX0.2	BOOL	FALSE			Reserved for internal use.
		Reserved	%QX0.3	BOOL	FALSE			Reserved for internal use.
		Unfreeze	%QX0.4	BOOL	FALSE			Global Control Command - The Freeze command is cancelled.
		Freeze	%QX0.5	BOOL	FALSE			Global Control Command - The states of the inputs are held.
		Unsync	%QX0.6	BOOL	FALSE			Global Control Command - The Sync command is cancelled.
		Sync	%QX0.7	BOOL	TRUE			Global Control Command - The outputs data are held.
		User Command - Byte 1	%QB1	BYTE	16			Global Control Command - Group Select.
		Group 1	%QX1.0	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 1.
		Group 2	%QX1.1	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 2.
		Group 3	%QX1.2	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 3.
		Group 4	%QX1.3	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 4.
		Group 5	%QX1.4	BOOL	TRUE			Selection of the DP-Slaves from group 5.
		Group 6	%QX1.5	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 6.
		Group 7	%QX1.6	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 7.
		Group 8	%QX1.7	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 8.
		User Status	%IW0					Status of the module features.
		Reserved	%IB0	BYTE	0			Reserved for internal use.
		Global Control Command - Status	%IB1	BYTE	0			The Status indicates only whether the command could be sent or not.
		Reserved	%IW2	WORD	59736			Reserved for internal use.

Figura 27: Comandos de Controle Global: Parametrização e Status

12.1. Parâmetros

Os parâmetros de entrada e saída do serviço estão disponíveis na aba *Bus: Mapeamento de E/S* do mestre PROFIBUS-DP NX5001.

12.1.1. Entradas

Os parâmetros de entrada encontram-se na área de [Comandos de Usuário](#).

Variável Direta		Canal	Descrição
Variável	Bit		
%QB(n)	0	Enable Interface	TRUE: Habilita a comunicação PROFIBUS. FALSE: Desabilita a comunicação PROFIBUS.
	1	Reserved	Reservado para uso interno.
	2..3	Reserved	Reservados.
	4	Unfreeze	Envia comando Unfreeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
	5	Freeze	Envia comando Freeze quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
	6	Unsync	Envia comando Unsync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
	7	Sync	Envia comando Sync quando houver transição de FALSE para TRUE. Valor inicial: FALSE
%QB(n+1)	0	Group 1	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 1.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 1.
	1	Group 2	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 2.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 2.
	2	Group 3	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 3.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 3.
	3	Group 4	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 4.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 4.
	4	Group 5	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 5.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 5.
	5	Group 6	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 6.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 6.
	6	Group 7	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 7.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 7.
	7	Group 8	TRUE: Comando de Controle Global é enviado aos escravos do Grupo 8.
			FALSE: Comando não é enviado ao Grupo 8.

Tabela 42: Descrição dos Comandos de Usuário

ATENÇÃO

A execução dos comandos de usuários são ativos na borda de subida, portanto, é necessário que o comando utilizado esteja inicialmente no nível lógico FALSE para que no momento que for acionado o nível lógico TRUE, o comando seja detectado.

ATENÇÃO

Caso o cabo da rede PROFIBUS-DP seja removido ou a interface seja desenergizada o comando de usuário será perdido, justamente por ele ser detectado na transição da borda, conforme informado na caixa de atenção anterior.

12.1.2. Saídas

Os parâmetros de saída encontram-se na área destinada aos Status dos serviços.

Variável Direta	Descrição	Valores Possíveis	Significado
%IB(n)	Reservado		Reservado
%IB(n+1)	Status dos Comandos de Controle Global	0	Sucesso. Comandos foram enviados aos grupos definidos
		1	Ocupado. Serviço está sendo processado
		2 .. 255	Erro. Comandos não foram enviados aos grupos definidos. Verifique a conectividade e caso o erro persista, entre em contato com o Suporte Técnico.
%IW(n+2)	Reservado		Reservado

Tabela 43: Estado dos Serviços – Parâmetro de Saída

O *Status dos Comandos de Controle Global* indicam se os comandos foram enviados com Sucesso, ou não, aos Grupos de escravos PROFIBUS.

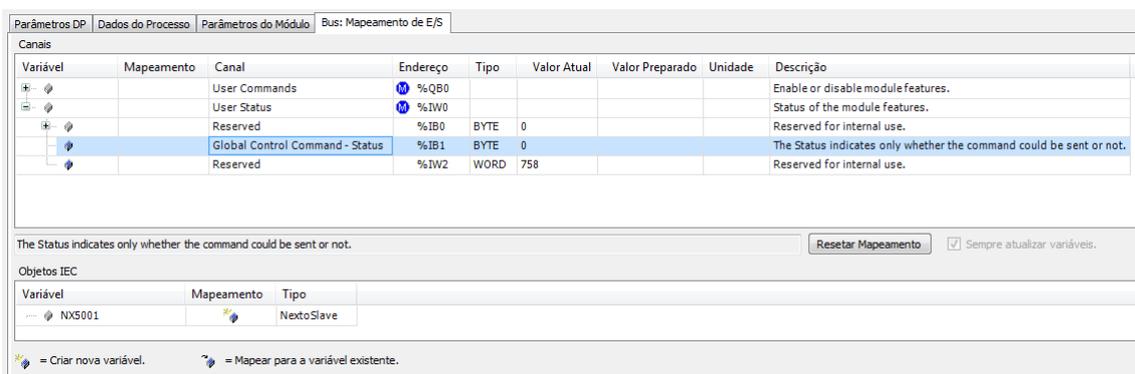


Figura 28: Comandos de Controle Global - Status

12.2. Configuração

Durante processo de configuração do escravo PROFIBUS, deve ser definido a qual Grupo, ou Grupos, o escravo irá pertencer. A figura abaixo mostra as configurações de grupo de um escravo PROFIBUS.

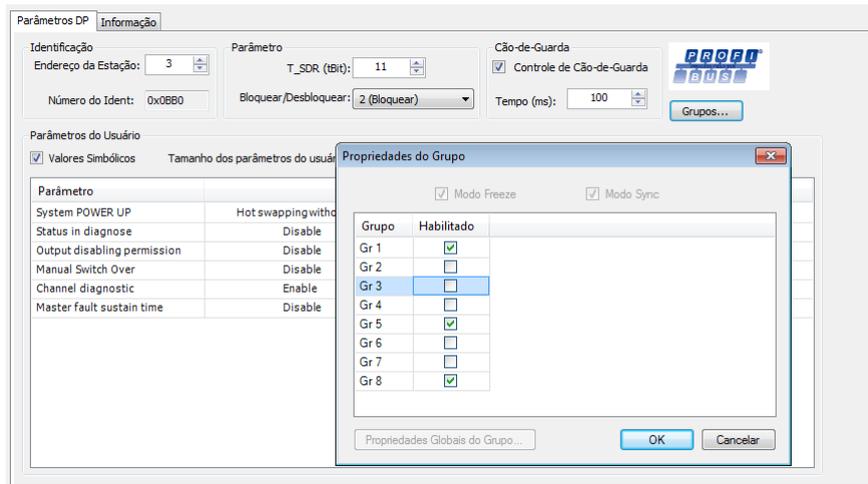


Figura 29: Configuração de Grupo do Escravo PROFIBUS

Note que os campos *Modo Freeze* e *Modo Sync* estão habilitados. Eles são uma cópia dos parâmetros definidos no GSD. Eles indicam se o escravo PROFIBUS suporta, ou não, os respectivos modos.

12.3. Programação

12.3.1. Grupos

O primeiro passo da programação é definir quais *Grupos* receberão os comandos.

Os mesmos devem ser selecionados na aba *Bus: Mapeamento de E/S*, operando %QB(n+1), declarado como [Comandos de Usuário](#).

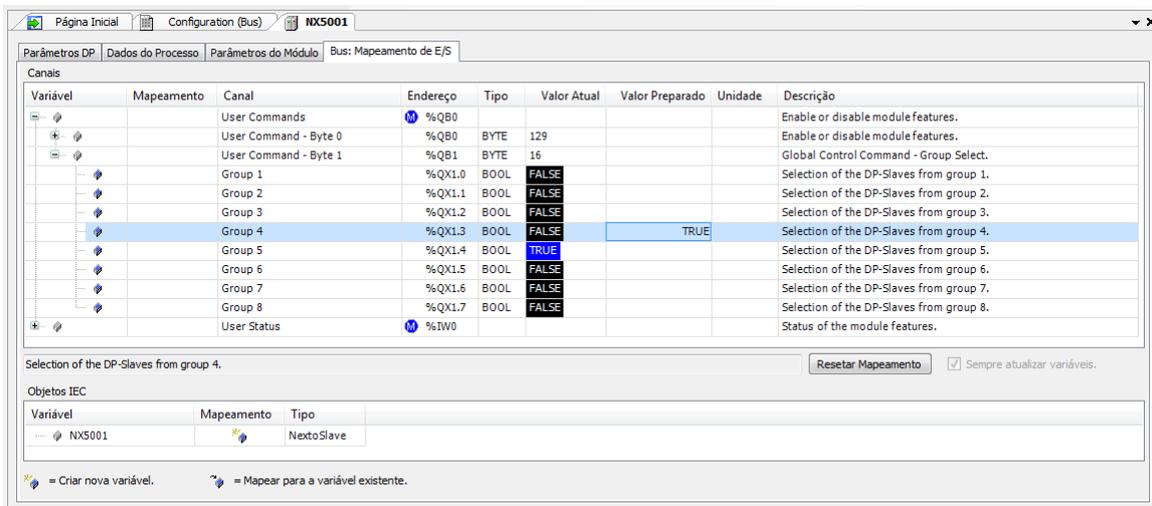


Figura 30: Seleção dos Grupos de Escravo PROFIBUS

Detalhes sobre o operando %QB(n+1) encontram-se na Tabela 42, capítulo [Comandos de Usuário](#).

12.3.2. Comandos

Posteriormente, deve(m) ser definido(s) o(s) comando(s) a ser(em) disparado(s), alterando o valor dos respectivos bits do operando %QB(n) dos [Comandos de Usuário](#), descritos na Tabela 42.

Variável	Mapeamento	Canal	Endereço	Tipo	Valor Atual	Valor Preparado	Unidade	Descrição
		User Commands	%QB0					Enable or disable module features.
		User Command - Byte 0	%QB0	BYTE	1			Enable or disable module features.
		Enable Interface	%QX0.0	BOOL	TRUE			Enable or disable PROFIBUS communication.
		Reserved	%QX0.1	BOOL	FALSE			Reserved for internal use.
		Reserved	%QX0.2	BOOL	FALSE			Reserved for internal use.
		Reserved	%QX0.3	BOOL	FALSE			Reserved for internal use.
		Unfreeze	%QX0.4	BOOL	FALSE			Global Control Command - The Freeze command is cancelled.
		Freeze	%QX0.5	BOOL	FALSE			Global Control Command - The states of the inputs are held.
		Unsync	%QX0.6	BOOL	FALSE			Global Control Command - The Sync command is cancelled.
		Sync	%QX0.7	BOOL	FALSE	TRUE		Global Control Command - The outputs data are held.
		User Command - Byte 1	%QB1	BYTE	24			Global Control Command - Group Select.
		Group 1	%QX1.0	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 1.
		Group 2	%QX1.1	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 2.
		Group 3	%QX1.2	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 3.
		Group 4	%QX1.3	BOOL	TRUE			Selection of the DP-Slaves from group 4.
		Group 5	%QX1.4	BOOL	TRUE			Selection of the DP-Slaves from group 5.
		Group 6	%QX1.5	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 6.
		Group 7	%QX1.6	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 7.
		Group 8	%QX1.7	BOOL	FALSE			Selection of the DP-Slaves from group 8.
		User Status	%IW0					Status of the module features.

Global Control Command - The outputs data are held. Sempre atualizar variáveis.

Objetos IEC

Variável	Mapeamento	Tipo
NX5001	NextoSlave	

= Criar nova variável. = Mapear para a variável existente.

Figura 31: Seleção dos Comandos

12.4. Funcionamento

Quando houver transição de FALSE para TRUE dos parâmetros de *Comando* (%QXn.4 à %QXn.7), e o *Status* do serviço (%IB(n+1)) for diferente do valor 1 (*Ocupado*), o mestre PROFIBUS-DP NX5001 enviará o(s) Comando(s) ao(s) Grupo(s) selecionado(s) (%QB(n+1)) através do serviço PROFIBUS *Global_Control* (SAP 58).

Um novo comando poderá ser disparado apenas quando o parâmetro de saída Status não indicar Ocupado.

ATENÇÃO

Detalhes sobre o serviço *Global_Control*, o funcionamento dos comandos e o processo de sincronização, podem ser consultados na Norma EN50170.