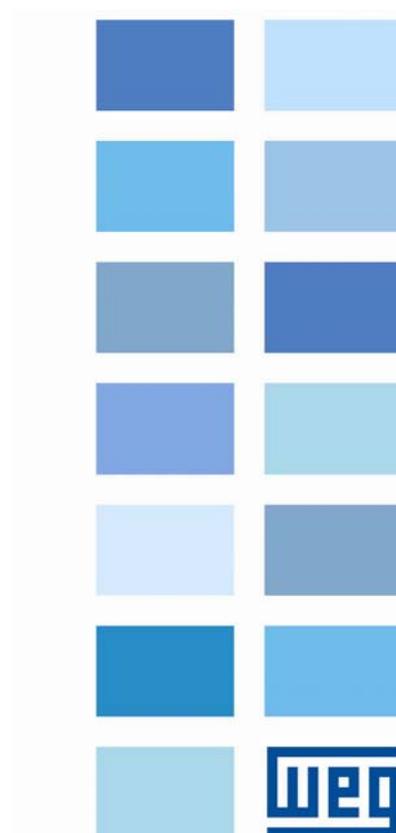


Anybus-CC

SSW7000

Manual do Usuário





Manual do Usuário Anybus-CC

Série: SSW7000

Idioma: Português

N ° do Documento: 10001038437 / 01

Data da Publicação: 01/2011

Prezado Cliente,

A Soft-Starter SSW7000 é um produto desenvolvido com níveis de qualidade e eficiência que garantem um excelente desempenho.

Este produto precisa ser identificado e tratado adequadamente, pois suas características envolvem determinados cuidados, dentre os quais os de armazenagem, instalação e manutenção.

Caso as dúvidas persistam, solicitamos contatar a WEG.

Mantenha este manual sempre próximo a SSW, para que possa ser consultado quando necessário.

**ATENÇÃO!**

1. É imprescindível seguir os procedimentos contidos neste manual para que a garantia tenha validade
2. Os procedimentos de instalação, operação e manutenção da SSW deverão ser feitos por pessoal qualificado.

**NOTAS!**

1. A reprodução das informações deste manual, no todo ou em partes, é permitida desde que a fonte seja citada.
2. Caso este manual seja extraviado, o arquivo eletrônico em formato.pdf está disponível no site www.weg.net ou poderá ser solicitada outra cópia impressa.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A

Revisão	Descrição	Capítulo
01	Primeira Edição	-

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO AO BARRAMENTO DE CAMPO (FIELD BUS).....	8
2	KITS ACESSÓRIOS (MÓDULOS ATIVOS).....	9
2.1	DEVICENET.....	9
2.1.1	Kit DEVICENET-05.....	9
2.1.2	PINAGEM DO CONECTOR.....	9
2.1.3	INDICAÇÕES.....	9
2.1.4	CONEXÃO COM A REDE.....	9
2.1.5	CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO.....	10
2.1.6	ACESSO AOS PARÂMETROS.....	10
2.2	PROFIBUS DP-V1.....	10
2.2.1	Kit PROFIBUS-05.....	10
2.2.2	PINAGEM DO CONECTOR.....	11
2.2.3	INDICAÇÕES.....	11
2.2.4	CONEXÃO COM A REDE.....	11
2.2.5	CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO.....	11
2.2.6	ACESSO AOS PARÂMETROS.....	12
2.3	ETHERNET/IP.....	12
2.3.1	Kit ETHERNETIP-05.....	12
2.3.2	CONECTOR.....	12
2.3.3	INDICAÇÕES.....	12
2.3.4	CONEXÃO COM A REDE.....	13
2.3.5	CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO.....	13
2.3.6	TAXA DE COMUNICAÇÃO.....	14
2.3.7	ACESSO AOS PARÂMETROS VIA WEB.....	15
3	KITS ACESSÓRIOS (MÓDULOS PASSIVOS).....	17
3.1	RS232.....	17
3.2	Kit RS232-05.....	17
3.3	PINAGEM DO CONECTOR.....	17
3.3.1	INDICAÇÕES.....	17
3.3.2	CONEXÃO COM A REDE.....	18
3.4	RS485/422.....	18
3.4.1	Kit RS485-05.....	18
3.4.2	PINAGEM DO CONECTOR.....	18
3.4.3	INDICAÇÕES.....	18
3.4.4	CONEXÃO COM A REDE.....	18
4	PARAMETRIZAÇÃO DA SSW.....	19
4.1	SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES.....	19
P0220	– SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO.....	19
P0229	– SELEÇÃO COMANDO LOCAL.....	19
P0230	– SELEÇÃO COMANDO REMOTO.....	19
P0313	– AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO.....	19
P0680	– PALAVRA DE ESTADO LÓGICO DA SSW.....	20
P0686	– PALAVRA DE CONTROLE ANYBUS-CC.....	21
P0692	– ESTADOS MODO CONFIGURAÇÃO.....	22
P0693	– COMANDOS MODO OPERAÇÃO.....	23
P0695	– VALOR PARA AS SAÍDAS DIGITAIS.....	24
P0696	– VALOR 1 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	24
P0697	– VALOR 2 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	24
P0723	– IDENTIFICAÇÃO DA ANYBUS.....	25

P0724 – ESTADO DA COMUNICAÇÃO ANYBUS.....	26
P0725 – ENDEREÇO DA ANYBUS.....	26
P0726 – TAXA DE COMUNICAÇÃO DA ANYBUS	26
4.2 QUANTIDADE DE PALAVRAS DE COMUNICAÇÃO	27
P0728 – LEITURA #2 ANYBUS.....	28
P0729 – LEITURA #3 ANYBUS.....	28
P0730 – LEITURA #4 ANYBUS.....	28
P0731 – LEITURA #5 ANYBUS.....	28
P0732 – LEITURA #6 ANYBUS.....	28
P0733 – LEITURA #7 ANYBUS.....	28
P0734 – LEITURA #8 ANYBUS.....	28
P0735 – LEITURA #9 ANYBUS.....	28
P0736 – LEITURA #10 ANYBUS.....	28
P0737 – LEITURA #11 ANYBUS.....	28
P0738 – LEITURA #12 ANYBUS.....	28
P0739 – LEITURA #13 ANYBUS.....	28
P0740 – LEITURA #14 ANYBUS.....	28
P0741 – LEITURA #15 ANYBUS.....	28
P0742 – LEITURA #16 ANYBUS.....	28
P0743 – LEITURA #17 ANYBUS.....	28
P0744 – LEITURA #18 ANYBUS.....	28
P0745 – LEITURA #19 ANYBUS.....	28
P0746 – LEITURA #20 ANYBUS.....	28
P0747 – LEITURA #21 ANYBUS.....	28
P0748 – LEITURA #22 ANYBUS.....	28
P0749 – LEITURA #23 ANYBUS.....	28
P0750 – LEITURA #24 ANYBUS.....	28
P0751 – ESCRITA #2 ANYBUS.....	29
P0752 – ESCRITA #3 ANYBUS.....	29
P0753 – ESCRITA #4 ANYBUS.....	29
P0754 – ESCRITA #5 ANYBUS.....	29
P0755 – ESCRITA #6 ANYBUS.....	29
5 PROTOCOLO DEVICENET	30
5.1 INTRODUÇÃO.....	30
5.2 CAMADA FÍSICA	30
5.3 CAMADA DE ENLACE DE DADOS	31
5.4 CAMADA DE TRANSPORTE E REDE	31
5.5 CAMADA DE APLICAÇÃO – PROTOCOLO CIP.....	31
5.6 ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO.....	32
5.7 MODOS DE COMUNICAÇÃO	33
5.8 CONJUNTO DE CONEXÕES PREDEFINIDAS MESTRE/ESCRAVO.....	33
5.9 ESTADOS DO MÓDULO DEVICENET	33
5.10 ESTADOS DA REDE DEVICENET.....	33
6 PROTOCOLO PROFIBUS DP-V1	35
6.1 INTRODUÇÃO.....	35
6.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	35
6.3 ARQUITETURA DO PROTOCOLO	35
6.4 MEIO DE TRANSMISSÃO	36
6.5 TAXAS DE TRANSMISSÃO E CONECTORES.....	37
6.6 ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO.....	37
6.7 ESTADOS DO MÓDULO DE COMUNICAÇÃO.....	37
6.8 ESTADOS DO MODO DE OPERAÇÃO	38
7 PROTOCOLO ETHERNET/IP	39
7.1 INTRODUÇÃO.....	39

7.2	CAMADA FÍSICA	39
7.3	CAMADA DE ENLACE DE DADOS	40
7.4	CAMADA DE REDE E TRANSPORTE	40
7.5	ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO.....	41
7.6	ESTADOS DO MÓDULO ÉTHERNET/IP	41
7.7	ESTADOS DA REDE ÉTHERNET/IP.....	41
7.8	ESTADO DO LINK/CONEXÃO	41
8	FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO ANYBUS-CC ..	43
A129/F229	– MÓDULO ANYBUS-CC OFFLINE	43
A130/F230	– ERRO DE ACESSO AO MÓDULO ANYBUS-CC	43

1 INTRODUÇÃO AO BARRAMENTO DE CAMPO (FIELDBUS)

O barramento de campo (mais conhecido por fieldbus) é um sistema de comunicação digital utilizado na indústria para interligar elementos primários de automação, tais como PLCs, drives, válvulas, sensores, atuadores, etc., conforme ilustrado na *Figura 1.1* abaixo.

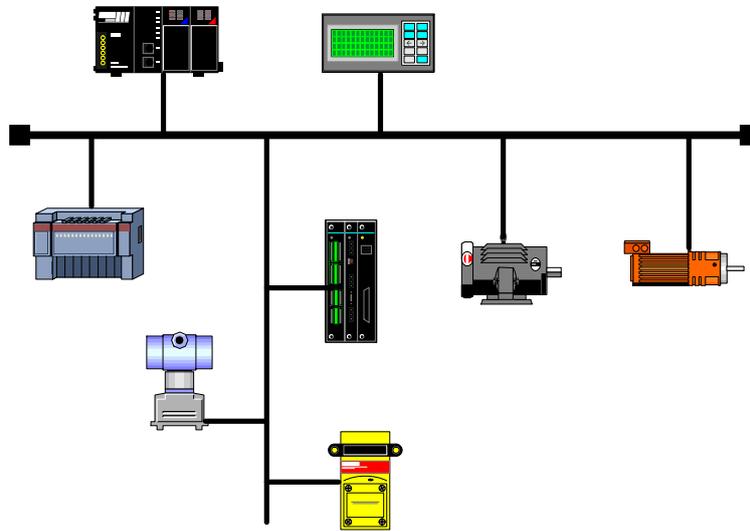


Figura 1.1: Ilustração de uma rede de campo

O conceito que nasceu no final da década de 80, surgiu como uma alternativa aos limitados sistemas analógicos (4-20mA e +/-10V). Neste tipo de controle era freqüente a instalação de longos fios e cabos de cada um dos dispositivos até o controlador central. Isto acarretava altos custos com cabeamento, dificultava a manutenção e comprometia a ampliação do sistema.

As primeiras redes industriais digitais que surgiram utilizavam soluções proprietárias criadas por grandes fabricantes. Não havia preocupação com a interoperabilidade ou padronização. As opções do cliente com relação a fornecedores eram restritas.

Mas a crescente demanda por melhorias nos processos fez a situação se inverter. Diversas tecnologias surgiram. A padronização tornou-se importante devido aos custos envolvidos. Foram criadas organizações responsáveis pela promoção e manutenção de redes e protocolos, muitos destes abertos. Surgiram também grupos de usuários com o objetivo de se ajudarem mutuamente.

Hoje, existe uma grande variedade de protocolos no mercado, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Cabe ao usuário/projetista avaliar quais os requisitos necessários à sua aplicação e escolher dentre as opções disponíveis.

Independente da escolha, as principais vantagens das redes industriais são:

- Redução significativa de cabos e custos de instalação.
- Redução do tempo de start-up.
- Maior confiabilidade e eficiência.
- Adição, remoção e substituição de equipamentos na rede sob carga (alimentação).
- Integração de vários fornecedores (padronização).
- Monitoramento efetivo do processo.
- Configuração de dispositivos via rede.

A SSW suporta através do módulo de comunicação Anybus-CC, três protocolos bastante difundidos na indústria: DeviceNet, Profibus DP-V1 e EtherNet/IP.

A seguir serão apresentadas as características dos módulos Anybus-CC disponíveis para a SSW, bem como os protocolos utilizados por estes módulos.

2 KITS ACESSÓRIOS (MÓDULOS ATIVOS)

Para disponibilizar uma interface DeviceNet, Profibus DP-V1 ou EtherNet/IP na SSW é necessário utilizar um dos kits de comunicação descritos a seguir. Informações sobre a instalação destes módulos podem ser obtidas na bula que acompanha o kit.

2.1 DEVICENET

2.1.1 Kit DEVICENET-05



- Item WEG: 10413655.
- Composto pelo módulo de comunicação Anybus ABCC-DEV, uma bula de instalação e uma chave torx para fixação do módulo.
- Interface certificada pela ODVA.
- Permite a parametrização do drive via software de configuração de rede.

2.1.2 Pinagem do Conector

O módulo para comunicação DeviceNet possui um conector plug-in macho com a seguinte pinagem:

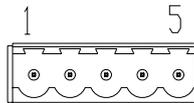


Tabela 2.1: Pinagem do conector plug-in para DeviceNet

Pino	Nome	Função
1	V-	Pólo negativo da fonte de alimentação
2	CAN_L	Sinal CAN_L
3	Shield	Blindagem do cabo
4	CAN_H	Sinal CAN_H
5	V+	Pólo positivo da fonte de alimentação

2.1.3 Indicações

- **led MS:** led bicolor (verde/vermelho). Indica o estado do módulo de comunicação.
- **led NS:** led bicolor (verde/vermelho). Indica o estado da rede DeviceNet.

Para uma melhor interpretação das indicações acima consulte as seções 5.9 e 5.10.

2.1.4 Conexão com a Rede

Para a ligação da SSW utilizando a interface ativa DeviceNet, os seguintes pontos devem ser observados:

- Recomenda-se a utilização de cabos específicos para redes CAN/DeviceNet.
- Aterramento da malha do cabo (blindagem) somente em um ponto, evitando assim loops de corrente. Este ponto costuma ser a própria fonte de alimentação da rede. Se houver mais de uma fonte de alimentação, ambas deverão estar referenciadas ao mesmo ponto.
- Instalação de resistores de terminação somente nos extremos do barramento principal, mesmo que existam derivações.
- A fonte de alimentação da rede deve ser capaz de suprir corrente para alimentar todos os transceivers dos equipamentos. O módulo DeviceNet da SSW consome em torno de 50mA.

2.1.5 Configuração do Módulo

Para configurar o módulo DeviceNet siga os passos indicados abaixo:

- Com a SSW desligada instale o módulo no conector XC44. Certifique-se de que ele está corretamente encaixado e fixado pelos parafusos.
- Energize a SSW.
- Observe o conteúdo do parâmetro P0723. Veja se o módulo foi reconhecido. A detecção é feita de forma automática e não requer intervenção do usuário. O led MS do módulo deve acender sólido verde. Durante a fase de reconhecimento do módulo será exibida uma mensagem de aviso na HMI do produto.
- Ajuste o endereço da softstarter na rede através do parâmetro P0725.
 - Valores válidos: 0 a 63.
- Ajuste a taxa de comunicação no P0726.
 - 0 = 125kbps.
 - 1 = 250kbps.
 - 2 = 500kbps.
 - 3 = Autobaud.
- A quantidade de palavras que deseja comunicar com o mestre da rede é definida automaticamente (ver seção 4.2). O padrão é 1 word de entrada e saída. Este mesmo valor deverá ser ajustado no mestre DeviceNet.
- Desligue e ligue novamente a SSW para que as mudanças tenham efeito.
- Conecte o cabo de rede no módulo.
- Registre o arquivo de configuração (arquivo EDS) no software de configuração da rede¹.
- Adicione a SSW na scan list do mestre.
- No software de configuração da rede escolha um método para troca de dados com mestre, ou seja, polled, change of state, cyclic ou bit-strobe. O módulo DeviceNet da SSW suporta todos estes tipos de dados de I/O, além do explicit (dados acíclicos).
- Se tudo estiver corretamente configurado, o led NS do módulo acenderá em sólido verde. É nesta condição que ocorre efetivamente a troca de dados cíclicos entre o drive e o mestre da rede.

Para mais informações a respeito dos parâmetros citados acima consulte a seção 3.

2.1.6 Acesso aos Parâmetros

Após o registro do arquivo EDS no software de configuração de rede, o usuário terá acesso à listagem completa dos parâmetros do equipamento os quais podem ser acessados via explicit messages.

Para detalhes de utilização deste recurso, consulte a documentação do software de programação do PLC.

2.2 PROFIBUS DP-V1

2.2.1 Kit PROFIBUS-05



- Item WEG: 10413654.
- Composto pelo módulo de comunicação Anybus ABCC-DPV1, uma bula de instalação e uma chave torx para fixação do módulo.
- Interface certificada pela Profibus International.
- Suporta funções DP-V1 (mensagens acíclicas).

¹ A SSW com módulo de comunicação DeviceNet será reconhecido pelo software de configuração da rede como Anybus-CC DeviceNet.

2.2.2 Pinagem do Conector

O módulo para comunicação Profibus DP-V1 possui um conector DB9 fêmea com a seguinte pinagem:

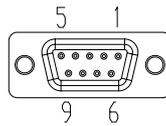


Tabela 2.2: Pinagem do conector DB9 fêmea para Profibus²

Pino	Nome	Função
1	-	-
2	-	-
3	B-Line (+)	RxD/TxD positivo
4	RTS	Request To Send
5	GND	Terra (isolado do circuito RS485)
6	+5V	+5V para terminação ativa (isolado do circuito RS485)
7	-	-
8	A-Line (-)	RxD/TxD negativo
9	-	-

2.2.3 Indicações

- **led ST:** led bicolor (verde/vermelho). Indica o estado do módulo de comunicação.
- **led OP:** led bicolor (verde/vermelho). Indica o estado do modo de operação.

Para uma melhor interpretação das indicações acima consulte as seções 6.7 e 6.8.

2.2.4 Conexão com a Rede

Para a ligação da SSW utilizando a interface ativa Profibus, os seguintes pontos devem ser observados:

- Recomenda-se a utilização de um cabo com par trançado blindado, preferencialmente específico para Profibus. O conector também deve ser compatível com a especificação do Profibus.
- A passagem do cabo deve ser feita separadamente (e se possível distante) dos cabos para alimentação da potência.
- Todos os dispositivos da rede devem estar devidamente aterrados, se possível no mesmo ponto. A blindagem do cabo também deve ser conectada ao terra de proteção. O próprio conector Profibus costuma ter um espaço para ligação da malha do cabo.
- Instalação de resistores de terminação somente nos extremos do barramento principal, mesmo que existam derivações. Em geral, chaves para habilitação destes resistores estão presentes no próprio conector Profibus.

2.2.5 Configuração do Módulo

Para configurar o módulo Profibus DP-V1 siga os passos indicados abaixo:

- Com a SSW desligada instale o módulo no conector XC44. Certifique-se de que ele está corretamente encaixado e fixado pelos parafusos.
- Energize a SSW.
- Observe o conteúdo do parâmetro P0723. Veja se o módulo foi reconhecido. A detecção é feita de forma automática e não requer intervenção do usuário. O led ST do módulo deve acender sólido verde. Durante a fase de reconhecimento do módulo será exibida uma mensagem de aviso na HMI do produto.
- Ajuste o endereço da SSW na rede através do parâmetro P0725.
- - Valores válidos: 1 a 126.
- Não é necessário ajustar a taxa de comunicação do módulo. Profibus utiliza autobaud e portanto esta configuração é feita no mestre da rede.

² A SSW exige a utilização de um conector 180°.

- A quantidade de palavras que deseja comunicar com o mestre da rede é definida automaticamente (ver seção 4.2). O padrão é 1 word de entrada e saída. Este mesmo valor deverá ser ajustado no mestre Profibus.
- Desligue e ligue novamente a SSW para que as mudanças tenham efeito.
- Registre o arquivo de configuração (arquivo GSD) no software de configuração da rede³.
- Adicione a SSW na lista de dispositivos do mestre, ajustando o número de palavras de acordo com o programado na SSW.
- Conecte o cabo de rede. Se tudo estiver corretamente configurado, o led OP do módulo acenderá em sólido verde. É nesta condição que ocorre efetivamente a troca de dados cíclicos entre o drive e o mestre da rede.

Para mais informações a respeito dos parâmetros citados acima consulte a seção 3.

2.2.6 Acesso aos Parâmetros

O kit de comunicação PROFIBUS-05 permite serviços de leitura/escrita em parâmetros através de funções acíclicas DP-V1. O mapeamento dos parâmetros é feito com base no endereçamento slot e index, conforme mostrado no equacionamento abaixo:

- **Slot:** (número do parâmetro - 1) / 255.
- **Index:** (número do parâmetro -1) MOD 255.

OBS: MOD representa resto da divisão inteira.

2.3 ETHERNET/IP

2.3.1 Kit ETHERNETIP-05



- Item WEG: 10509967.
- Composto pelo módulo de comunicação Anybus ABCC-EIP, uma bula de instalação e uma chave torx para fixação do módulo.
- Conector RJ45 padrão.
- Interface certificada pela ODVA.
- Permite acesso (leitura/escrita) a determinados parâmetros via WEB.

2.3.2 Conector

O módulo para comunicação EtherNet/IP possui um conector RJ45 fêmea comum. O mesmo padrão (T-568A ou T-568B) de montagem utilizado em cabos para redes de escritório pode ser adotado também para o ambiente industrial.

Deve-se verificar, no entanto, o local de instalação do drive. Cabos e conectores normalmente utilizados em redes de escritório costumam ser frágeis. Não suportam altas temperaturas, altas tensões mecânicas, vibrações excessivas e não possuem alto grau de proteção. O responsável pela instalação da planta deve avaliar estes fatores e sugerir adaptações conforme a necessidade.

2.3.3 Indicações

- **led MS:** led bicolor (verde/vermelho). Indica o estado do módulo de comunicação.
- **led NS:** led bicolor (verde/vermelho). Indica o estado da rede EtherNet/IP.
- **led LINK:** led verde. Indica conexão (link) e também atividade na rede.

³ A SSW com módulo de comunicação Profibus DP-V1 será reconhecido pelo software de configuração da rede como Anybus-CC Profibus DP-V1.

Para uma melhor interpretação das indicações acima consulte as seções 7.6, 7.7 e 7.8.

2.3.4 Conexão com a Rede

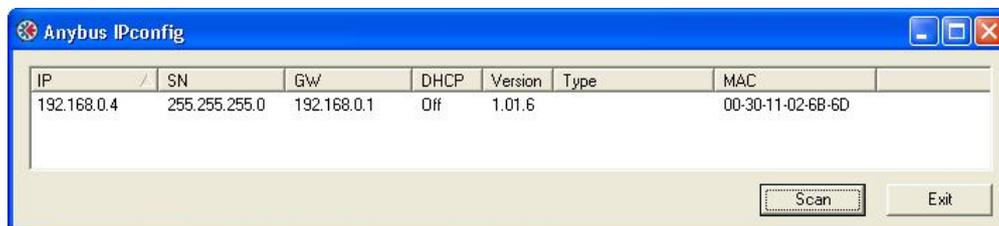
Para a ligação da SSW utilizando a interface ativa EtherNet/IP, os seguintes pontos devem ser observados:

- A SSW deve ser conectada a uma rede EtherNet/IP através, preferencialmente, de switches. Hubs não são recomendados, pois não utilizam o canal de forma eficiente (grande número de colisões).
- A topologia mais comum é em estrela, exatamente como é feito com redes de computadores.
- Recomenda-se utilizar equipamentos (cabos, switches) preparados para o ambiente industrial.
- Cada segmento de cabo (switch ↔ SSW) deve ter no máximo 90m.

2.3.5 Configuração do Módulo

Para configurar o módulo EtherNet/IP siga os passos indicados abaixo:

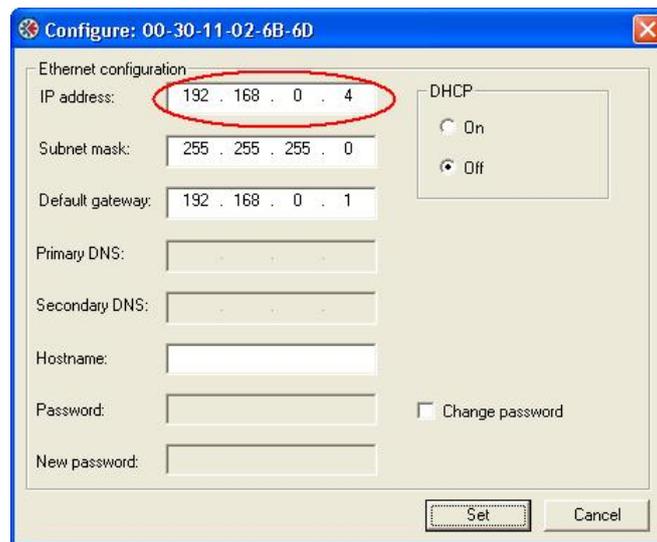
- Com a SSW desligada instale o módulo no conector XC44. Certifique-se de que ele está corretamente encaixado e fixado pelos parafusos.
- Energize a SSW.
- Observe o conteúdo do parâmetro P0723. Veja se o módulo foi reconhecido. A detecção é feita de forma automática e não requer intervenção do usuário. Os LEDs MS e NS do módulo devem estar piscando em verde⁴.
- Conecte um cabo de rede ao módulo. A outra extremidade do cabo deverá estar ligada a um hub/switch ou, eventualmente, um PC (para conexão PC ↔ SSW utilize um cabo cross-over). Se o cabo de rede estiver corretamente instalado, o led LINK acenderá sólido verde indicando conexão realizada com sucesso. Se isto não ocorrer, certifique-se de que o cabo está em boas condições e que o hub/switch está ligado.
- Com auxílio de um PC conectado na mesma rede que a SSW com kit EtherNet/IP, execute o programa HMS AnyBus IPconfig⁵. Este software fará uma varredura na rede com o objetivo de encontrar o módulo. No exemplo abaixo, foi encontrado um módulo cujo IP é 192.168.0.4.



- Para alterar estas configurações, clique duas vezes sobre o endereço IP do módulo. A janela abaixo será exibida. Ajuste estes parâmetros de acordo com a rede na qual a SSW será instalado. Lembre-se que o endereçamento IP é único, ou seja, cada equipamento na rede possui o seu. A duplicidade de IP é falha grave e provoca sérios problemas de comunicação entre os dispositivos.

⁴ A SSW com módulo de comunicação EtherNet/IP será reconhecido pelo software de configuração da rede como Anybus-CC EtherNet/IP.

⁵ Disponível no CD-ROM que acompanha a SSW.



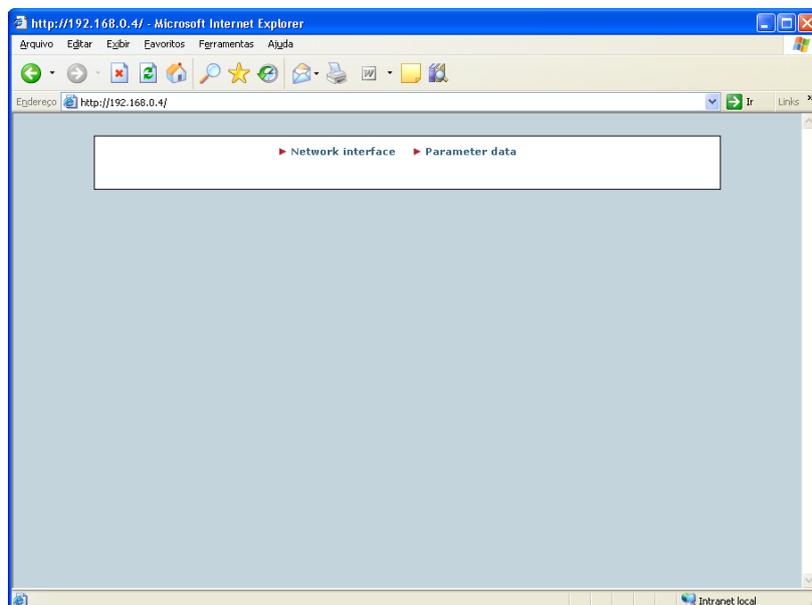
- A quantidade de palavras que deseja comunicar com o mestre da rede é definida automaticamente (ver seção 4.2). O padrão é 1 word de entrada e saída. Exatamente este mesmo valor deverá ser ajustado no mestre EtherNet/IP.
- Conecte o cabo de rede no módulo.
- Registre o arquivo de configuração (arquivo EDS) no software de configuração da rede 4.
- Se tudo estiver corretamente configurado, o led NS do módulo acenderá em sólido verde e o led LINK começará a piscar indicando atividade normal na rede.

Para mais informações a respeito dos parâmetros citados acima consulte a seção 3.

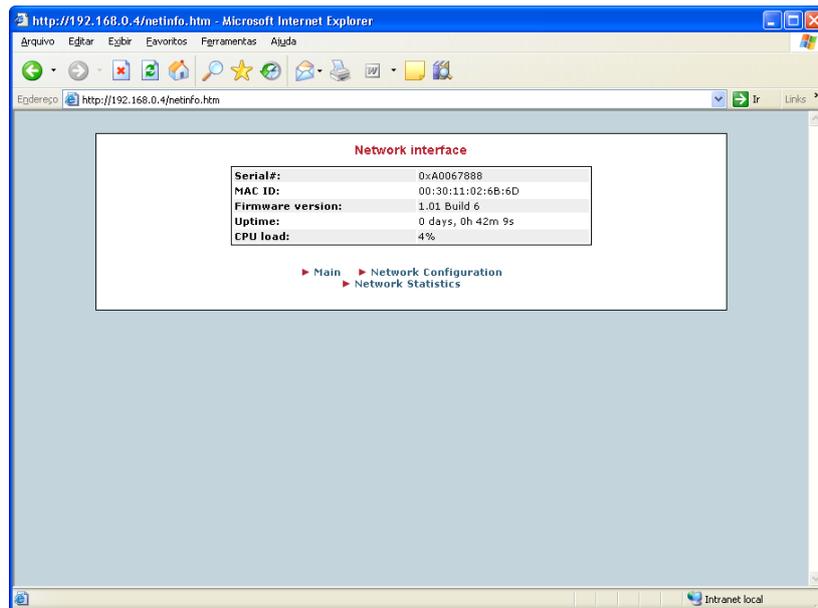
2.3.6 Taxa de Comunicação

A SSW com kit EtherNet/IP opera em redes com taxas de 10Mbps ou 100Mbps, e em modo half-duplex ou full-duplex. Quando operando a 100Mbps full-duplex, a taxa de transmissão de dados efetiva dobra, passando a 200Mbps. O ajuste da taxa é feito somente via software, conforme ilustrado abaixo:

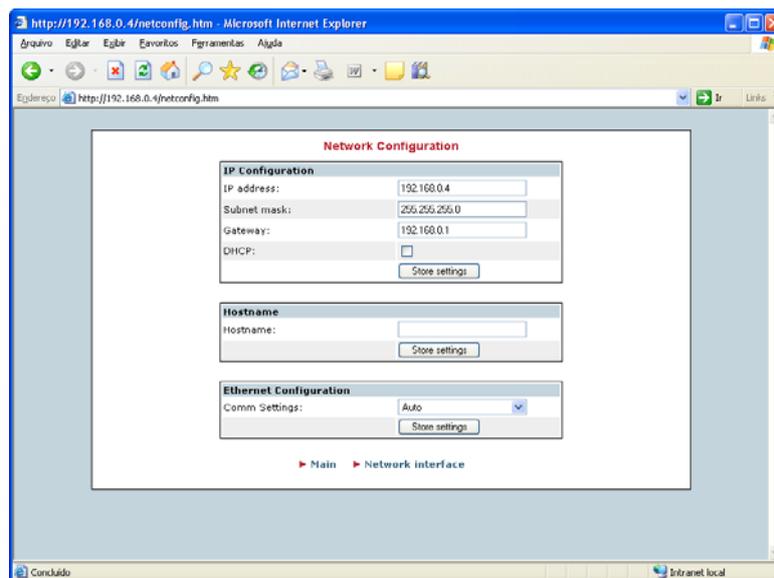
- Para fazer tal ajuste é necessário um PC conectado na mesma rede (mesma faixa de endereçamento IP) da SSW e um navegador Internet.
- Abra o navegador e digite o hostname ou endereço IP da SSW. No exemplo abaixo utilizamos o IP 192.168.0.4.



- Clique em 'Network Interface'. Uma janela com informações sobre o módulo de comunicação será exibida.



- A seguir clique em 'Network Configuration'. Para ajustar a taxa de comunicação selecione a opção 'Comm Settings'.
- Salve as modificações clicando sobre o botão 'Store Settings'.



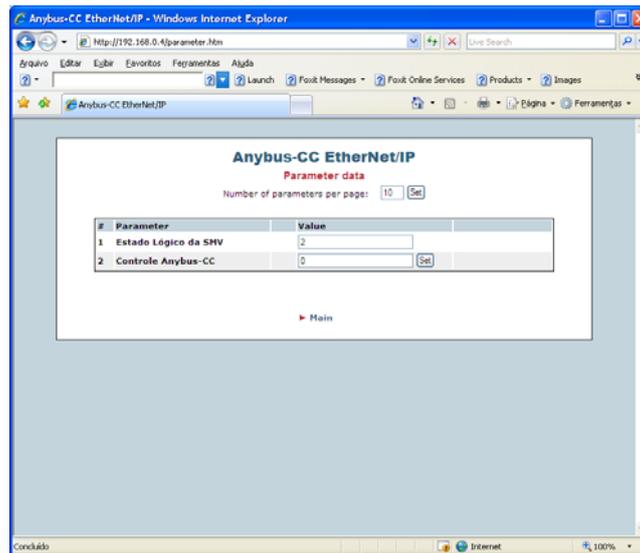
2.3.7 Acesso aos Parâmetros via WEB

A SSW permite o acesso à leitura e escrita de determinados parâmetros previamente programados pelo usuário via WEB (ver seção 7). Este recurso torna possível ao operador monitorar o estado do drive, bastante para isto um computador com acesso a rede da planta industrial.

Para utilizar esta função siga os passos indicados abaixo:

- Certifique-se que o drive esteja online. Verifique o estado da comunicação Anybus através do parâmetro P0724.
- Novamente é necessário um PC conectado na mesma rede (mesma faixa de endereçamento IP) da SSW e um navegador Internet.
- Abra o navegador e digite o hostname ou endereço IP da SSW. Neste exemplo, a SSW possui o IP 192.168.0.4. A janela mostrada na Figura 2.1 será exibida.
- Clique em 'Parameter Data'. Uma outra janela contendo os parâmetros de leitura e escrita será exibida. Neste caso, dois parâmetros de leitura (Estado Lógico e Velocidade 13 bits) e dois parâmetros de escrita

(Controle Anybus-CC e Ref. Vel. Anybus-CC) são mostrados. Esta página irá mostrar todos os parâmetros programados pelo usuário.



Importante: A escrita de parâmetros via WEB (acíclica) é feita de forma semelhante aos dados de I/O (cíclicos). Assim, se uma determinada variável for acessível tanto através de conexões cíclicas quanto acíclicas, uma será sobrescrita pela outra. No caso acima, uma escrita na palavra de 'Controle Anybus-CC' será quase que imediatamente sobrescrita pelo valor enviado através da conexão cíclica de I/O. O mesmo acontece com a palavra de 'Ref. Vel Anybus-CC'. Tem-se, neste caso, a impressão errada de que o comando não foi executado.

3 KITS ACESSÓRIOS (MÓDULOS PASSIVOS)

Para disponibilizar uma interface RS232 ou uma RS485/422 na SSW, pode-se utilizar um dos kits de comunicação descritos a seguir. O funcionamento destes módulos segue o mesmo princípio da interface serial. Por este motivo, não é possível utilizá-los simultaneamente com os kits de comunicação RS485-01, RS232-01 e CAN/RS485-01. Caso isto ocorra, a mensagem de alarme A130 será mostrada na HMI para indicar incompatibilidade de hardware.

Estes dispositivos passivos funcionam apenas como conversores da camada física, não realizando qualquer processamento sobre o fluxo de dados. Ou seja, qualquer protocolo serial programado no P0312 (Modbus-RTU, TP) pode ser utilizado sobre estas interfaces.

Para mais informações a respeito do funcionamento destes módulos passivos, consulte o Manual do Usuário Modbus-RTU da SSW7000. Instruções sobre a instalação destes módulos podem ser obtidas na bula que acompanha o kit.

3.1 RS232

3.2 KIT RS232-05



- Item WEG: 10413656.
- Composto pelo módulo de comunicação Anybus ABCC-RS232 (figura ao lado), uma bula de instalação e uma chave torx para fixação do módulo.
- Permite taxas de transmissão de até 115.2kbps.

3.3 PINAGEM DO CONECTOR

O módulo de interface RS232 possui um conector DB9 macho com a seguinte pinagem:

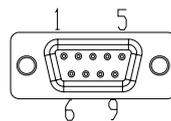


Tabela 3.1: Pinagem do conector DB9 macho para RS232

Pino	Nome	Função
1	-	-
2	RxD	Recepção de dados RS232
3	TxD	Transmissão de dados RS232
4	-	-
5	GND	Terra
6	-	-
7	RTS	Request To Send
8	-	-
9	-	-

3.3.1 Indicações

- **led PWR:** led verde. Quando aceso, indica que o módulo está alimentado.

3.3.2 Conexão com a Rede

Para a ligação da SSW utilizando a interface passiva RS232, os seguintes pontos devem ser observados:

- Utilize cabos de boa qualidade, preferencialmente blindados.
- Mantenha o comprimento do cabo dentro dos limites estipulados pela norma, em geral da ordem de 10m.
- Evite passá-lo próximo de cabos de potência e alimentação.

3.4 RS485/422

3.4.1 Kit RS485-05



- Item WEG: 10413657.
- Composto pelo módulo de comunicação Anybus ABCC-RS485 (figura ao lado), uma bula de instalação e uma chave torx para fixação do módulo.
- Permite taxas de transmissão de até 115.2kbps.

3.4.2 Pinagem do Conector

O módulo de interface RS485/422 possui um conector DB9 fêmea com a seguinte pinagem:

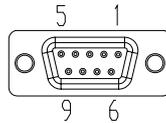


Tabela 3.2: Pinagem do conector DB9 fêmea para RS485/422

Pino	Modo RS422	Modo RS485	Função
1	Term Pwr	Term Pwr	+5V para terminação ativa (isolado)
2	-	-	-
3	-	-	-
4	Mode Select	Mode Select	Não conectado: Modo RS485, GND: Modo RS422
5	GND	GND	Terra isolado
6	RxD	-	Linha de recepção de dados (Modo RS422)
7	RxD (invertido)	-	Não utilizado (Modo RS485)
8	TxD	RxD/TxD	Linha de transmissão de dados (Modo RS422)
9	TxD (invertido)	RxD/TxD (invertido)	Linha de dados bidirecional (Modo RS485)

3.4.3 Indicações

- **led PWR:** led verde. Quando aceso, indica que o módulo está alimentado.

3.4.4 Conexão com a Rede

Para a ligação da SSW utilizando a interface passiva RS485, os seguintes pontos devem ser observados:

- Utilize cabos blindados de boa qualidade.
- Mantenha o comprimento do cabo dentro dos limites estipulados pela norma, em geral da ordem de 1000m.
- Mesmo RS485 sendo mais robusto que RS232 por utilizar sinais em modo diferencial (sinais balanceados), evite passá-lo muito próximo de cabos de potência.
- Coloque resistores de terminação entre os fios dos sinais de dados (RxD/TxD e TxD/RxD) dos nodos das extremidades da rede. Isto evitará reflexões na linha.

4 PARAMETRIZAÇÃO DA SSW

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros da SSW que possuem relação com a comunicação Anybus-CC.

4.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES

RO	Parâmetro somente de leitura
CFG	Parâmetro somente pode ser alterado com motor parado
Net	Parâmetro visível através da HMI se a SSW possuir interface de rede instalada – RS232, RS485, CAN, Anybus-CC, Profibus – ou se a interface USB for conectada
Serial	Parâmetro visível através da HMI se a SSW possuir interface RS232 ou RS485 instalada
USB	Parâmetro visível através da HMI se a interface USB da SSW for conectada
Anybus	Parâmetro visível através da HMI se o módulo Anybus-CC for conectado

P0220 – SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO

P0229 – SELEÇÃO COMANDO LOCAL

P0230 – SELEÇÃO COMANDO REMOTO

Estes parâmetros são utilizados na configuração da fonte de comandos para os modos local e remoto da SSW. Para que a SSW seja controlado através da interface Anybus-CC, deve-se selecionar uma das opções 'Anybus-CC' disponíveis nos parâmetros.

A descrição detalhada destes parâmetros encontra-se no Manual de Programação da Soft-Starter SSW7000.

P0313 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO

Faixa de	0 = Inativo	Padrão: 0
Valores:	1 = Pára por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para Local 4 = Vai para Local e mantém comandos e referência 5 = Causa Falha	
Propriedades:	CFG, Net	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS └ 33 Comunicação └ 131 Serial RS232/485	

Descrição:

Permite programar a ação que o drive deve executar caso haja algum problema de comunicação.

Tabela 4.1: Valores para o parâmetro P0313

Opções	Descrição
0 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, SSW permanece no estado atual
1 = Pára por Rampa	O comando de parada por rampa é executado, e o motor pára de acordo com a rampa de desaceleração programada
2 = Desabilita Geral	A SSW é desabilitada geral, e o motor pára por inércia
3 = Vai para Local	A SSW é comandado para o modo local
0 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, A SSW permanece no estado atual
5 = Causa Falha	No lugar de alarme, um erro de comunicação causa uma falha na SSW, sendo necessário fazer o reset de falhas da SSW para o retorno da sua operação normal.

Para a interface Anybus-CC, é considerado erro de comunicação os eventos de módulo Anybus-CC offline (alarme A129/falha F229) e erro de acesso ao módulo Anybus-CC (alarme A130/falha F230).

As ações descritas neste parâmetro são executadas através da escrita automática dos respectivos bits no parâmetro de controle via Anybus-CC – P0686. Para que a ação executada tenha efeito, é necessário que a SSW esteja programado para ser controlado via Anybus. Esta programação é feita através dos parâmetros P0220, P229 e P0230.

P0680 – PALAVRA DE ESTADO LÓGICO DA SSW

Faixa de	0000h – FFFFh	Padrão: -
Valores:		
Propriedades:	RO	
Grupos de acesso via HMI:	<ul style="list-style-type: none"> 01 GRUPOS PARÂMETROS L 33 Comunicação L 130 Estados/Comandos 	

Descrição:

Permite ao usuário identificar o estado em que se encontra a SSW.

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Falha	Alimentação da potência	Em modo de configuração	By pass	Anti-horário	Sentido de giro	Frenagem	Remoto	Desaceleração	Alarme	Tensão Plena	Intervalo após parada	Aceleração	JOG	Habilitado geral	Gira/para

Tabela 4.2: Funções dos bits para o parâmetro P0680

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Para	0: motor parado. 1: motor girando.
Bit 1 Habilita geral	0: quando desabilitada geral por qualquer um dos meios. 1: quando está habilitada geral por todos os meios.
Bit 2 JOG	0: função JOG inativa. 1: função JOG ativa.
Bit 3 Aceleração	0: não está acelerando. 1: durante toda a aceleração.
Bit 4 Intervalo após parada	0: Intervalo após parada desabilitado. 1: executa tempo ajustado em P0831.
Bit 5 Tensão Plena	0: sem tensão plena sobre o motor. 1: com tensão plena sobre o motor.
Bit 6 Alarme	0: sem alarme. 1: com alarme. Obs.: o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P0021 – Alarme Atual.
Bit 7 Desaceleração	0: não está desacelerando. 1: durante toda a desaceleração.
Bit 8 LOC/REM	0: local. 1: remoto.
Bit 9 Frenagem	0: não está em frenagem. 1: durante a frenagem.
Bit 10 Sentido de Giro	0: não está invertendo sentido de giro. 1: durante o processo de troca do sentido de giro.
Bit 11 Anti-horário	0: horário. 1: anti-horário.
Bit 12 By-pass	0 = com bypass aberto. 1 = com bypass fechado.
Bit 13 Em Modo de Configuração	0: operando normalmente. 1: em modo de configuração. Indica uma condição especial na qual a SSW não pode ser habilitada: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Executando rotina de auto-ajuste. ▪ Executando rotina de start-up orientado. ▪ Executando função copy da HMI. ▪ Executando rotina auto-guiada do cartão de memória flash. ▪ Possui incompatibilidade de parametrização. ▪ Sem alimentação no circuito de potência da SSW. Obs.: É possível obter a descrição exata do modo especial de operação no parâmetro P0692.
Bit 14 Alimentação da potência	0: sem alimentação da potência. 1: com alimentação da potência nas 3 fases acima de 15V.
Bit 15 Em Falha	0: SSW não está no estado de falha. 1: Alguma falha registrada na SSW. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0020 – Falha Atual.

P0686 – PALAVRA DE CONTROLE ANYBUS-CC
Faixa de 0000h – FFFFh

Padrão: 0000h

Valores:
Propriedades: RO, Anybus

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 33 Comunicação

L 132 AnyBus

Descrição:

Palavra de comando da SSW via interface Anybus-CC. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface Anybus-CC. Para as demais fontes (HMI, Serial, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

Para que os comandos escritos neste parâmetro sejam executados, é necessário que a SSW esteja programado para ser controlado via Anybus-CC. Esta programação é feita através dos parâmetros P0220 e P0229 e P0230.

Cada bit desta palavra representa um comando que pode ser executado na SSW.

Bits	15 a 8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Reset de Falhas	Reservado	Reservado	LOC/REM	Sentido de Giro	JOG	Habilita Geral	Gira/Pára

Tabela 4.3: Funções dos bits para o parâmetro P0686

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Pára	0: Pára motor por rampa de desaceleração (quando programada). 1: Gira motor de acordo com a rampa de aceleração até atingir o valor da referência de velocidade.
Bit 1 Habilita Geral	0: desabilita geral. 1: habilita geral.
Bit 2 JOG	0: sem JOG. 1: com JOG.
Bit 3 Sentido de Giro	0: sentido horário. 1: sentido anti-horário.
Bit 4 LOC/REM	0: local. 1: remoto.
Bit 5 Reservado	Reservado.
Bit 6 Reservado	Reservado.
Bit 7 Reset de Falhas	0: sem comando. 1: executa reset (caso esteja em erro).
Bits 8 a 15 Reservado	Reservado.

P0692 – ESTADOS MODO CONFIGURAÇÃO

Faixa de Valores:	0000h – FFFFh	Padrão: -
Propriedades:	Net	
Grupos de acesso via HMI:	<ul style="list-style-type: none"> 01 GRUPOS PARÂMETROS └ 33 Comunicação └└ 130 Estados/Comandos 	

Descrição:

Permite ao usuário identificar o modo em que se encontra a SSW.

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Incompatíveis	Tipos Controle	Necess. Reset	Copy Firmware	Copy HMI	Copy Mem. Card	Modo Teste	Esp.Com.C1-C2	Start-up Ori.

Tabela 4.4: Funções dos bits para o parâmetro P0692

Bits	Valores
Bit 0 Start-up Orientado	0: Não está em Start-up orientado. 1: Está em Start-up orientado.
Bit 1 Esp.Com.C1-C2	0: Comunicação entre C1 e C2 normal. 1: Esperando comunicação entre C1 e C2.
Bit 2 Modo Teste	0: Não está em modo Teste. 1: Em modo Teste.
Bit 3 Copy Mem.Card	0: Não está copiando dados. 1: Copiando dados do cartão de memória.
Bit 4 Copy HMI	0: Não está copiando dados. 1: Copiando dados para/da HMI.
Bit 5 Copy Firmware	0: Não está copiando dados. 1: Copiando Firmware.
Bit 6 Necess. Reset	0: OK. 1: Necessita Reset.
Bit 7 Tipos Controle	0: Não está em alteração do tipo de controle. 1: Está em alteração do tipo de controle.
Bit 8 Incompatíveis	0: OK. 1: Incompatibilidade entre parâmetros.
Bits 9 a 15 Reservado	Reservado.

P0693 – COMANDOS MODO OPERAÇÃO

Faixa de	0000h – FFFFh	Padrão: -
Valores:		
Propriedades:	Net	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px; border: 1px solid black; padding: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 40px; border: 1px solid black; padding: 2px;">L 130 Estados/Comandos</div>	

Descrição:

Permite ao usuário alterar o modo de operação da SSW.

Bits	15 a 8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Função	Reservado	Aborta Controle	Reservado	Reservado	Reservado	Reservado	Reservado	Aborta M. Teste	Reservado	Aborta Startup

Tabela 4.5: Funções dos bits para o parâmetro P0693

Bits	Valores
Bit 0 Aborta Start-up	0: Não aborta Start-up Orientado. 1: Aborta Start-up Orientado.
Bit 1 Reservado	Reservado.
Bit 2 Aborta M. Teste	0: Não aborta Modo Teste. 1: Aborta Modo Teste.
Bit 3 a 6 Reservado	Reservado
Bit 7 Aborta Controle	0: Não aborta alteração do tipo de controle. 1: Aborta alteração do tipo de controle.
Bits 8 a 15 Reservado	Reservado.

P0695 – VALOR PARA AS SAÍDAS DIGITAIS

Faixa de Valores:	0000h – FFFFh	Padrão: 0000h
Propriedades:	Net	
Grupos de acesso via HMI:	<input type="checkbox"/> 01 GRUPOS PARÂMETROS <input type="checkbox"/> 33 Comunicação <input type="checkbox"/> 130 Estados/Comandos	

Descrição:

Possibilita o controle das saídas digitais através das interfaces de rede (Serial, USB, Anybus-CC, etc.). Este parâmetro não pode ser alterado através da HMI.

Cada bit deste parâmetro corresponde ao valor desejado para uma saída digital. Para que a saída digital correspondente possa ser controlada de acordo com este conteúdo, é necessário que sua função seja programada para “Conteúdo P0695”, nos parâmetros P0275 a P0277.

Bits	15 a 3	2	1	0
Função	Reservado	Valor para DO3 (DO3)	Valor para DO2 (DO2)	Valor para DO1 (DO1)

Tabela 4.6: Funções dos bits para o parâmetro P0695

Bits	Valor
Bit 0 Valor para DO1 (DO1)	0: saída DO1 aberta 1: saída DO1 fechada
Bit 1 Valor para DO2 (DO2)	0: saída DO2 aberta 1: saída DO2 fechada
Bit 2 Valor para DO3 (DO3)	0: saída DO3 aberta 1: saída DO3 fechada
Bits 3 a 15	Reservado

P0696 – VALOR 1 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS
P0697 – VALOR 2 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS

Faixa de Valores:	-32768 – 32767	Padrão: 0
Propriedades:	Net	
Grupos de acesso via HMI:	<input type="checkbox"/> 01 GRUPOS PARÂMETROS <input type="checkbox"/> 33 Comunicação <input type="checkbox"/> 130 Estados/Comandos	

Descrição:

Possibilita o controle das saídas analógicas através das interfaces de rede (Serial, USB, Anybus-CC, etc.). Este parâmetro não pode ser alterado através da HMI.

O valor escrito nestes parâmetros é utilizado como valor para a saída analógica, desde que a função da saída analógica desejada seja programada para “Conteúdo P0696/7”, nos parâmetros P0251 e P0254.

O valor deve ser escrito em uma escala de 15 bits (7FFFh = 32767)⁶ para representar 100% do valor desejado para a saída, ou seja:

- P0696 = 0000h (0 decimal) → valor para a saída analógica = 0 %
- P0696 = 7FFFh (32767 decimal) → valor para a saída analógica = 100 %

⁶ Para a resolução real da saída, consulte o Manual de Usuário da Soft-Starter SSW7000.

Neste exemplo foi mostrado o parâmetro P0696, mas a mesma escala é utilizada para o parâmetro P0697. Por exemplo, deseja-se controlar o valor da saída analógica 1 através da interface Anybus. Neste caso deve fazer a seguinte programação:

- Escolher um dos parâmetros P0696 ou P0697 para ser o valor utilizado pela saída analógica 1. Neste exemplo, vamos escolher o P0696.
- Programar, na função da saída analógica 1 (P0254), a opção “Conteúdo P0696”.
- Através da interface Anybus, escrever no P0696 o valor desejado para a saída analógica 1, entre 0 e 100 %, de acordo com a escala do parâmetro.


NOTA!

Caso a saída analógica seja programada para operar de -10V até 10V, valores negativos para estes parâmetros devem ser utilizados para comandar a saída com valores negativos de tensão, ou seja, -32768 até 32767 representa uma variação de -10V até 10V na saída analógica.

P0723 – IDENTIFICAÇÃO DA ANYBUS

Faixa de	0 a 25	Padrão: -
Valores:		
Propriedades:	RO	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 132 AnyBus</div> </div> </div>	

Descrição:

Permite identificar o modelo do módulo Anybus-CC conectado a SSW.

Tabela 4.7: Funções do parâmetro P0723

Opções	Modelo
0 = Inativo	Nenhum módulo de comunicação instalado
1 = RS232	Módulo passivo RS232
2 = RS422	Módulo passivo RS485/422 instalado e configurado para RS422
3 = USB	Módulo passivo USB
4 = Serial Server	Módulo passivo Serial Server (Ethernet)
5 = Bluetooth	Módulo passivo Bluetooth
6 = Zigbee	Módulo passivo Zigbee
7 = WLAN	Módulo passivo WLAN
8...9 = Reservado	Reservado para uso futuro
10 = RS485	Módulo passivo RS485/422 instalado e configurado para RS485
11...15 = Reservado	Reservado para uso futuro
16 = Profibus DP	Módulo ativo Profibus DP
17 = DeviceNet	Módulo ativo DeviceNet
18 = CANopen	Módulo ativo CANopen
19 = EtherNet/IP	Módulo ativo EtherNet/IP
20 = CC-Link	Módulo ativo CC-Link
21 = Modbus-TCP	Módulo ativo Modbus-TCP
22 = Modbus-RTU	Módulo ativo Modbus-RTU
23 = Profinet IO	Módulo ativo Profinet IO
24 = Reservado	Reservado para uso futuro
25 = Reservado	Reservado para uso futuro

P0724 – ESTADO DA COMUNICAÇÃO ANYBUS

Faixa de 0 = Inativo **Padrão:** -

Valores: 1 = Não Suportado
2 = Erro de Acesso
3 = Offline
4 = Online

Propriedades: RO, Anybus

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
 └ 33 Comunicação
 └ 132 AnyBus

Descrição:

Fornece informações do estado do módulo de comunicação.

Tabela 4.8: Funções dos bits para o parâmetro P0724

Estados	Descrição
0 = Inativo	Sem módulo de comunicação Anybus-CC detectado.
1 = Não suportado	Módulo Anybus-CC detectado não é suportada pela SSW.
2 = Erro de Acesso	Detectado problema no acesso aos dados entre a SSW e o módulo de comunicação Anybus-CC.
3 = Offline	Comunicação com problemas. Não há troca de dados cíclica com o mestre.
4 = Online	Comunicação normal. Troca de dados cíclica e acíclica efetiva entre a SSW e o mestre da rede.

P0725 – ENDEREÇO DA ANYBUS

Faixa de 0 a 255 **Padrão:** 0

Valores:

Propriedades: Anybus

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
 └ 33 Comunicação
 └ 132 AnyBus

Descrição:

Permite configurar o endereço da SSW na rede. A faixa de endereçamento varia de acordo com o protocolo utilizado. Para DeviceNet o limite superior é 63 (0 a 63) e para Profibus é 126 (1 a 126). Para EtherNet/IP, o endereçamento dos nodos é feito através do software HMS AnyBus IPconfig, e segue as regras do Internet Protocol (IP).

Para detalhes sobre a configuração do módulo EtherNet/IP consulte a seção 2.3.5

P0726 – TAXA DE COMUNICAÇÃO DA ANYBUS

Faixa de 0 a 3 **Padrão:** 0

Valores:

Propriedades: Anybus

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS
 └ 33 Comunicação
 └ 132 AnyBus

Descrição:

Permite programar o valor desejado para a taxa de comunicação do módulo Anybus-CC, em bits por segundo. Esta taxa deve ser igual para todos os equipamentos conectados na rede e varia de acordo com o protocolo utilizado.

- DeviceNet: 0=125kbps, 1=250kbps, 2=500kbps e 3=autobaud.

- Profibus⁷: Auto-baud (taxa de comunicação definida pelo mestre).
- EtherNet/IP7: 10/100Mbps half- ou full-duplex (configuração através do próprio servidor WEB do módulo).

4.2 QUANTIDADE DE PALAVRAS DE COMUNICAÇÃO

A SSW apresenta definição automática da quantidade de palavras para a comunicação. O valor padrão de palavras de comunicação é 1 palavra de leitura (Parâmetro P0680) e 1 palavra de escrita (Parâmetro P0686). Os parâmetros P0728 a P0750 definem os parâmetros que poderão ser lidos e os parâmetros P0751 a P0755 definem os parâmetros que poderão ser escritos via rede de comunicação. Os parâmetros P0728 a P0755 são inicializados com 0, determinando que não existem outros parâmetros para leitura ou escrita.

A definição automática da quantidade de palavras para a comunicação verifica o valor dos parâmetros P0728 a P0755. Se o valor for diferente de zero é incrementado uma palavra na quantidade de palavras de leitura ou escrita para comunicação. Entretanto, deve-se configurar P0728 a P0750 e P0751 a P0755 seqüencialmente, pois a definição automática da quantidade de palavras para a comunicação é cancelada ao encontrar o primeiro parâmetro de leitura e escrita com valor igual a zero, não verificando os demais.

Exemplo:

Deseja-se monitorar os seguintes parâmetros: P0001, P0002, P0003, P0004 e P0005.

1. Parametrização da SSW:

P0728 = 1.
 P0729 = 2.
 P0730 = 3.
 P0731 = 4.
 P0732 = 20.
 P0733 a P0750 = 0.
 P0751 a P0755 = 0.

2. Após a parametrização deve-se resetar a SSW.

3. Na Inicialização da SSW é executada a definição automática da quantidade de palavras para a comunicação. O resultado da definição automática é a seguinte quantidade:

Leitura: 6 palavras:

1° Estado lógico (P0680).
 2° conteúdo de P0001.
 3° conteúdo de P0002.
 4° conteúdo de P0003.
 5° conteúdo de P0004.
 6° conteúdo de P0020.

Escrita: 1 palavra:

1° Controle AnyBus-CC (P0686).

⁷ Parâmetro não visível na HMI.

P0728 – LEITURA #2 ANYBUS

P0729 – LEITURA #3 ANYBUS

P0730 – LEITURA #4 ANYBUS

P0731 – LEITURA #5 ANYBUS

P0732 – LEITURA #6 ANYBUS

P0733 – LEITURA #7 ANYBUS

P0734 – LEITURA #8 ANYBUS

P0735 – LEITURA #9 ANYBUS

P0736 – LEITURA #10 ANYBUS

P0737 – LEITURA #11 ANYBUS

P0738 – LEITURA #12 ANYBUS

P0739 – LEITURA #13 ANYBUS

P0740 – LEITURA #14 ANYBUS

P0741 – LEITURA #15 ANYBUS

P0742 – LEITURA #16 ANYBUS

P0743 – LEITURA #17 ANYBUS

P0744 – LEITURA #18 ANYBUS

P0745 – LEITURA #19 ANYBUS

P0746 – LEITURA #20 ANYBUS

P0747 – LEITURA #21 ANYBUS

P0748 – LEITURA #22 ANYBUS

P0749 – LEITURA #23 ANYBUS

P0750 – LEITURA #24 ANYBUS

Faixa de 0 a 1059

Padrão: 0

Valores:
Propriedades: Anybus

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 33 Comunicação

L 132 AnyBus

Descrição:

Estes parâmetros permitem ao usuário programar a leitura via rede de qualquer outro parâmetro do equipamento⁸. Ou seja, eles contêm o número de outro parâmetro.

Por exemplo, P0728=5. Neste caso será enviado via rede o conteúdo do P0005 (frequência do motor).

⁸ Exceto parâmetro P000 que é considerado inválido.


NOTA!

Toda alteração realizada nos parâmetros P0728 a P0755 necessita de reset da SSW.

P0751 – ESCRITA #2 ANYBUS
P0752 – ESCRITA #3 ANYBUS
P0753 – ESCRITA #4 ANYBUS
P0754 – ESCRITA #5 ANYBUS
P0755 – ESCRITA #6 ANYBUS

Faixa de	0 a 1059	Padrão: 0
Valores:		
Propriedades:	Anybus	
Grupos de acesso via HMI:	<input type="text" value="01 GRUPOS PARÂMETROS"/>	
	<input type="text" value="L 33 Comunicação"/>	
	<input type="text" value="L 132 AnyBus"/>	

Descrição:

Estes parâmetros permitem ao usuário programar a escrita via rede de qualquer outro parâmetro do equipamento⁹. Ou seja, eles contêm o número de outro parâmetro.

Por exemplo, P0734=100. Neste caso será enviado via rede o conteúdo a ser escrito no P0100.


NOTA!

Toda alteração realizada nos parâmetros P0728 a P0755 necessita de reset da SSW.

⁹ Exceto parâmetro P000 que é considerado inválido.

5 PROTOCOLO DEVICENET

5.1 INTRODUÇÃO

Apresentado em 1994, DeviceNet é uma implementação do protocolo Common Industrial Protocol (CIP) para redes de comunicação industrial. Desenvolvido originalmente pela Allen-Bradley, teve sua tecnologia transferida para a ODVA que, desde então, mantém, divulga e promove o DeviceNet e outras redes baseadas no protocolo CIP¹⁰. Além disso utiliza o protocolo Controller Area Network (CAN) para enlace de dados e acesso ao meio, camadas 2 e 1 do modelo OSI/ISO, respectivamente.

Utilizado principalmente na interligação de controladores industriais e dispositivos de entrada/saída (I/O), o protocolo segue o modelo produtor-consumidor, suporta múltiplos modos de comunicação e possui prioridade entre mensagens.

É um sistema que pode ser configurado para operar tanto numa arquitetura mestre-escravo quanto numa arquitetura distribuída ponto a ponto. Além disso, define dois tipos de mensagens, I/O (dados de processo) e explicit (configuração e parametrização). Possui também mecanismos de detecção de endereços duplicados e isolamento dos nodos em caso de falhas críticas.

Uma rede DeviceNet pode conter até 64 dispositivos, endereçados de 0 a 63. Qualquer um destes pode ser utilizado. Não há qualquer restrição, embora se deva evitar o 63, pois este costuma ser utilizado para fins de comissionamento.

5.2 CAMADA FÍSICA

DeviceNet usa uma topologia de rede do tipo tronco/derivação que permite que tanto a fiação de sinal quanto de alimentação estejam presentes no mesmo cabo. Esta alimentação, fornecida por uma fonte conectada diretamente na rede, supre os transceivers CAN dos nodos, e possui as seguintes características:

- 24Vdc.
- Saída DC isolada da entrada AC.
- Capacidade de corrente compatível com os equipamentos instalados.

O tamanho total da rede varia de acordo com a taxa de transmissão utilizada, conforme mostrado na tabela abaixo.

Tabela 5.1: Tamanho da rede x Taxa de transmissão

Taxa de transmissão	Tamanho da rede	Derivação	
		Máximo	Total
125kbps	500m	6m	156m
250kbps	250m		78m
500kbps	100m		39m

Para evitar reflexões de sinal na linha, recomenda-se a instalação de resistores de terminação nas extremidades da rede, pois a falta destes pode provocar erros intermitentes. Este resistor deve possuir as seguintes características, conforme especificação do protocolo:

- 121Ω.
- 0,25W.
- 1% de tolerância.

Em DeviceNet, diversos tipos de conectores podem ser utilizados, tanto selados quanto abertos. A definição do tipo a ser utilizado dependerá da aplicação e do ambiente de operação do equipamento. A SSW utiliza um conector do tipo plug-in de 5 vias cuja pinagem está mostrada na seção 2. Para uma descrição completa dos conectores utilizados pelo DeviceNet consulte a especificação do protocolo.

¹⁰ CIP representa, na realidade, uma família de redes. DeviceNet, EtherNet/IP e ControlNet utilizam CIP na camada de aplicação. A diferença entre eles está primordialmente nas camadas de enlace de dados e física.

5.3 CAMADA DE ENLACE DE DADOS

A camada de enlace de dados do DeviceNet é definida pela especificação do CAN, o qual define dois estados possíveis: dominante (nível lógico 0) e recessivo (nível lógico 1). Um nodo pode levar a rede ao estado dominante se transmitir alguma informação. Assim, o barramento somente estará no estado recessivo se não houver nodos transmissores no estado dominante.

CAN utiliza o CSMA/NBA para acessar o meio físico. Isto significa que um nodo, antes de transmitir, deve verificar se o barramento está livre. Caso esteja, então ele pode iniciar a transmissão do seu telegrama. Caso não esteja, deve aguardar. Se mais de um nodo acessar a rede simultaneamente, um mecanismo baseado em prioridade de mensagem entrará em ação para decidir qual deles terá prioridade sobre os outros. Este mecanismo é não destrutivo, ou seja, a mensagem é preservada mesmo que ocorra colisão entre dois ou mais telegramas.

CAN define quatro tipos de telegramas (data, remote, overload, error). Destes, DeviceNet utiliza apenas o frame de dados (data frame) e o frame de erros (error frame).

Dados são movimentados utilizando-se o frame de dados. A estrutura deste frame é mostrada na Figura 5.1.

Já os erros são indicados através do frame de erros. CAN possui uma verificação e um confinamento de erros bastante robusto. Isto garante que um nodo com problemas não prejudique a comunicação na rede.

Para uma descrição completa dos erros, consulte a especificação do CAN.

Interframe Space	1 bit	11 bits	1 bit	6 bits	0-8 bytes	15 bits	1 bit	1 bit	1 bit	7 bits	≥ 3 bits
	Start of Frame	Identifier	RTR bit	Control Field	Data Field	CRC Sequence	CRC Delimiter	ACK Slot	ACK Delimiter	End of Frame	Interframe Space

Figura 5.1: Frame de dados CAN

5.4 CAMADA DE TRANSPORTE E REDE

DeviceNet requer que uma conexão seja estabelecida antes de haver troca de dados com o dispositivo. Para estabelecer esta conexão, cada nodo DeviceNet deve implementar o Unconnected Message Manager (UCMM) ou o Group 2 Unconnected Port. Estes dois mecanismos de alocação utilizam mensagens do tipo explicit para estabelecer a conexão, que a seguir será utilizada para a troca de dados de processo entre um nodo e outro. Esta troca de dados utiliza mensagens do tipo I/O (ver item 5.7).

Os telegramas DeviceNet são classificados em grupos, o qual definem funções e prioridades específicas. Estes telegramas utilizam o campo identificador (11 bits) do frame de dados CAN para identificar unicamente cada uma das mensagens, garantindo assim o mecanismo de prioridades CAN.

Um nodo DeviceNet pode ser cliente, servidor ou ambos. Além disso, clientes e servidores podem ser produtores e/ou consumidores de mensagens. Num típico nodo cliente, por exemplo, sua conexão produzirá requisições e consumirá respostas. Outras conexões de clientes ou servidores apenas consumirão mensagens. Ou seja, o protocolo prevê diversas possibilidades de conexão entre os dispositivos.

O protocolo dispõe também de um recurso para detecção de nodos com endereços (Mac ID) duplicados. Evitar que endereços duplicados ocorram é, em geral, mais eficiente que tentar localizá-los depois.

5.5 CAMADA DE APLICAÇÃO – PROTOCOLO CIP

Na camada de aplicação, DeviceNet utiliza o Common Industrial Protocol (CIP). Trata-se de um protocolo estritamente orientado a objetos utilizado também pelo ControlNet e pelo EtherNet/IP. Ou seja, ele é independente do meio físico e da camada de enlace de dados. A Figura 5.2 apresenta a estrutura deste protocolo.

CIP tem dois objetivos principais:

- Transporte de dados de controle dos dispositivos de I/O.
- Transporte de informações de configuração e diagnóstico do sistema sendo controlado.

Um nodo (mestre ou escravo) DeviceNet é então modelado por um conjunto de objetos CIP, os quais encapsulam dados e serviços e determinam assim seu comportamento.

Existem objetos obrigatórios (todo dispositivo deve conter) e objetos opcionais. Objetos opcionais são aqueles que moldam o dispositivo conforme a categoria (chamado de perfil) a que pertencem, tais como: AC/DC Drive, leitor de código de barras ou válvula pneumática. Por serem diferentes, cada um destes conterá um conjunto também diferente de objetos.

Para mais informações, consulte a especificação do DeviceNet. Ela apresenta a lista completa dos perfis de dispositivos já padronizados pela ODVA, bem como os objetos que o compõem.

5.6 ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

Todo nodo DeviceNet possui um arquivo de configuração associado¹¹. Este arquivo contém informações importantes sobre o funcionamento do dispositivo e deve ser registrado no software de configuração de rede¹².

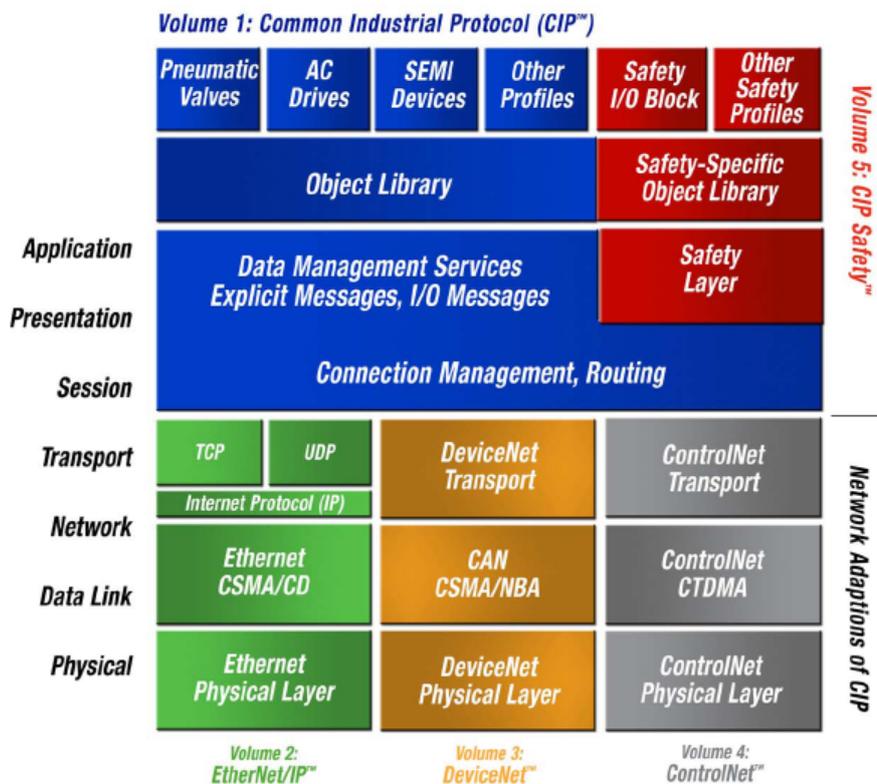


Figura 5.2: Estrutura em camadas do protocolo CIP

¹¹ Conhecido por arquivo EDS.

¹² A SSW com módulo de comunicação DeviceNet será reconhecido pelo software de configuração da rede com Anybus-CC DeviceNet.

5.7 MODOS DE COMUNICAÇÃO

O protocolo DeviceNet possui dois tipos básicos de mensagens, I/O e explicit. Cada um deles é adequado a um determinado tipo de dado, conforme descrito abaixo:

- I/O: tipo de telegrama síncrono dedicado à movimentação de dados prioritários entre um produtor e um ou mais consumidores. Dividem-se de acordo com o método de troca de dados. Os principais são:
 - Polled:** método de comunicação em que o mestre envia um telegrama a cada um dos escravos da sua lista (scan list). Assim que recebe a solicitação, o escravo responde prontamente a solicitação do mestre. Este processo é repetido até que todos sejam consultados, reiniciando o ciclo.
 - Bit-strobe:** método de comunicação onde o mestre envia para a rede um telegrama contendo 8 bytes de dados. Cada bit destes 8 bytes representa um escravo que, se endereçado, responde de acordo com o programado.
 - Change of State:** método de comunicação onde a troca de dados entre mestre e escravo ocorre apenas quando houver mudanças nos valores monitorados/controlados, até um certo limite de tempo. Quando este limite é atingido, a transmissão e recepção ocorrerão mesmo que não tenha havido alterações. A configuração desta variável de tempo é feita no programa de configuração da rede.
 - Cyclic:** outro método de comunicação muito semelhante ao anterior. A única diferença fica por conta da produção e consumo de mensagens. Neste tipo, toda troca de dados ocorre em intervalos regulares de tempo, independente de terem sido alterados ou não. Este período também é ajustado no software de configuração de rede.
- Explicit: tipo de telegrama de uso geral e não prioritário. Utilizado principalmente em tarefas assíncronas como parametrização e configuração do equipamento.

5.8 CONJUNTO DE CONEXÕES PREDEFINIDAS MESTRE/ESCRAVO

DeviceNet emprega fundamentalmente um modelo de mensagens ponto a ponto. Contudo, é bastante comum utilizar um esquema predefinido de comunicação baseado no mecanismo mestre/escravo.

Este esquema emprega um movimento simplificado de mensagens do tipo I/O muito comum em aplicações de controle. A vantagem deste método está nos requisitos necessários para rodá-lo, em geral menores se comparados ao UCMM. Até mesmo dispositivos simples com recursos limitados (memória, processador de 8 bits) são capazes de executar o protocolo.

5.9 ESTADOS DO MÓDULO DEVICENET

DeviceNet define dois estados, um para o módulo de comunicação (MS) e outro para a rede (NS).

O led MS indica as condições do módulo em si. Ou seja, se ele está ou não apto a funcionar. A tabela abaixo mostra os estados possíveis:

Tabela 5.2: Estados do módulo DeviceNet

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação
Sólido verde	Módulo operacional e em condições normais
Intermitente verde/vermelho	Equipamento realizando auto-teste. Ocorre durante a inicialização

5.10 ESTADOS DA REDE DEVICENET

O led NS fornece informações dos estados da própria rede DeviceNet. A tabela a seguir apresenta uma breve descrição destes estados.

Tabela 5.3: Estados da rede DeviceNet

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação ou não online. Comunicação não pode ser estabelecida
Intermitente verde	Dispositivo online, mas não conectado. Escravo completou com sucesso o procedimento de verificação do MacID. Isto significa que a taxa de comunicação configurada está correta (ou foi detectada corretamente no caso da utilização do auto-baud) e que não há outros nodos na rede com o mesmo endereço. Porém, neste estágio, ainda não há comunicação com o mestre
Sólido verde	Dispositivo operacional e em condições normais. Mestre alocou um conjunto de conexões do tipo I/O com o escravo. Nesta etapa ocorre efetivamente a troca de dados através de conexões do tipo I/O
Intermitente vermelho	Uma ou mais conexões do tipo I/O expiraram
Sólido vermelho	Indica que o escravo não pode entrar na rede devido a problemas de endereçamento ou então devido à ocorrência de busoff. Verifique se o endereço configurado já não está sendo utilizado por outro equipamento, se a taxa de comunicação escolhida está correta ou se existem problemas na instalação
Intermitente verde/vermelho	Equipamento realizando auto-teste. Ocorre durante a inicialização

6 PROTOCOLO PROFIBUS DP-V1

6.1 INTRODUÇÃO

Profibus é um sistema de comunicação digital aberto muito utilizado na automação de processos e manufatura. Criado na Alemanha no final da década de 80, é uma das redes de campo mais utilizadas na indústria. É independente de fabricante e sua padronização é garantida por normas e regulamentada pela Profibus International (PI) e pelas organizações nacionais de cada um dos países membros.

Pode ser usado tanto em aplicações com transmissão de dados em alta velocidade quanto em tarefas complexas de automação. Dispõe, portanto, de diferentes perfis de comunicação (DP e FMS). Oferece também diferentes perfis de aplicação para dispositivos de automação de processos, tais como transmissores e válvulas, bem como perfis para drives.

Uma rede Profibus pode conter até 126 estações em um barramento de comunicação, endereçados de 1 a 126, entre mestres e escravos.

Nas seções seguintes serão apresentadas somente características do perfil DP.

6.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Profibus DP é o perfil mais frequentemente utilizado. Otimizado para alta velocidade e baixo custo, foi projetado especialmente para a comunicação entre sistemas de controle de automação e dispositivos de I/O distribuídos.

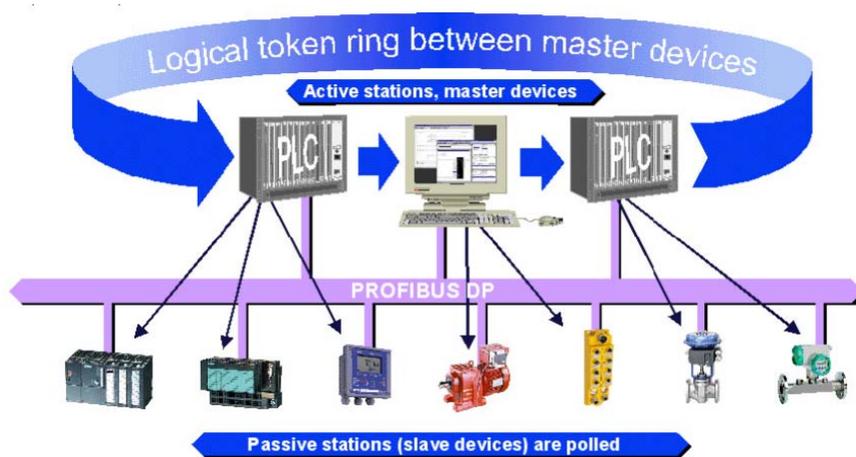


Figura 6.1: Rede Profibus DP multi-mestre

Profibus diferencia seus dispositivos entre mestres e escravos (figura acima). Mestres determinam a comunicação de dados no barramento. Um mestre pode enviar mensagens, sem qualquer requisição externa, sempre que possuir direito de acesso ao barramento (token). São também chamados de estações ativas. Escravos são dispositivos remotos tais como módulos de I/O, transdutores, válvulas, drives, etc.. Estes não têm direito de acesso ao barramento e só podem enviar mensagens ao mestre quando solicitados. São também chamados de estações passivas.

O Profibus DP é também um sistema multi-mestre. Ou seja, no mesmo barramento podem existir várias estações ativas controlando escravos diferentes. Neste caso, um telegrama especial chamado de token é passado entre os mestres da rede a fim de garantir o direito de acesso único ao barramento. Portanto, o acesso ao barramento Profibus inclui o procedimento de passagem de token entre as estações ativas e o procedimento mestre-escravo para comunicação dos mestres com os escravos.

6.3 ARQUITETURA DO PROTOCOLO

Profibus é baseado em padrões internacionais, sendo sua arquitetura de protocolo orientada ao modelo de camada OSI (Open Systems Interconnection) da ISO. Neste modelo, a camada 1 (nível físico) define as

características físicas de transmissão. A camada 2 (data link layer) define o protocolo de acesso ao meio. E a camada 7 (application layer) define as funções de aplicação.

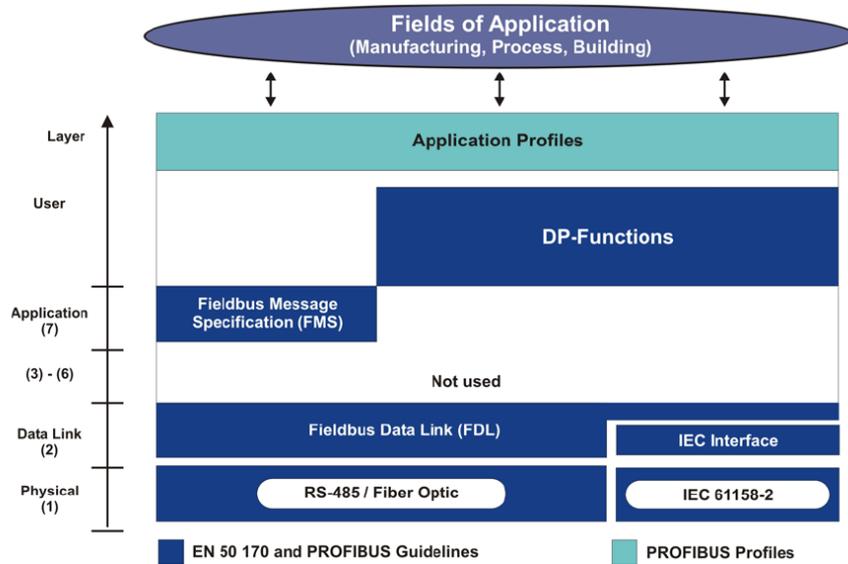


Figura 6.2: Camadas do protocolo Profibus

Profibus DP usa somente as camadas 1, 2 e a interface com o usuário.

6.4 MEIO DE TRANSMISSÃO

O padrão RS485 é a tecnologia de transmissão mais comum utilizada no Profibus DP. Sua aplicação inclui todas as áreas nas quais uma alta taxa de transmissão aliada a uma instalação simples e barata é necessária. Assim, um cabo com um único par trançado blindado é o suficiente. Esta topologia, do tipo barramento linear, permite a adição e a remoção de nodos da rede em funcionamento sem prejuízos às outras estações.

Uma outra opção além do par metálico é a fibra ótica. Pode ser utilizada em ambientes com alta interferência eletromagnética ou então quando se deseja aumentar o comprimento máximo da rede com taxas de comunicação elevadas. Neste caso a topologia resultante é a estrela ou o anel.

Em Profibus, cada seguimento de rede pode conter até 32 estações. O uso de repetidores (máximo de 4) permite que até 126 estações estejam presentes numa única rede.

Para evitar reflexões de sinal na linha, a especificação do protocolo recomenda a instalação de resistores de terminação nas extremidades do tronco principal da rede. A falta destes pode provocar erros intermitentes nos nodos.

A figura abaixo mostra como devem ser ligados estes resistores de terminação.

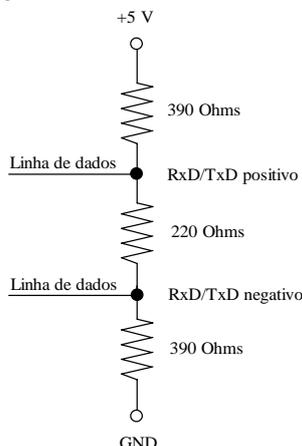


Figura 6.3: Terminação da rede Profibus

6.5 TAXAS DE TRANSMISSÃO E CONECTORES

Profibus define que taxas de transmissão entre 9600bps e 12Mbps podem ser selecionadas. Esta configuração, única para toda a rede, deve ser feita no mestre durante inicialização do sistema. Esta taxa é função do comprimento máximo de cada seguimento da rede. A tabela a seguir apresenta a faixa de valores permitidos.

Tabela 6.1: Taxa de transmissão x Comprimento de cada seguimento

Taxa de transmissão (kbps)	Comprimento de cada seguimento (m)
9.6; 19.2; 45.45; 93.75	1200
187.5	1000
500	400
1500	200
3000, 6000, 12000	100

Outro fator importante é a duração do ciclo de scan do mestre. A Figura 6.4 relaciona a taxa de comunicação com o número de estações na rede. De um modo geral, para uma determinada taxa, quanto maior for o número de nodos maior será o tempo necessário para consultá-los. Isto deve ser levado em conta caso a aplicação tenha severas restrições temporais.

O conector padrão utilizado pelo Profibus é o DB9 fêmea. A Tabela 2.2 mostra os sinais presentes em cada um dos pinos desta interface.

Na SSW pode-se utilizar qualquer conector DB9 que atenda a especificação do Profibus, exceto modelos em 90° devido à mecânica do produto.

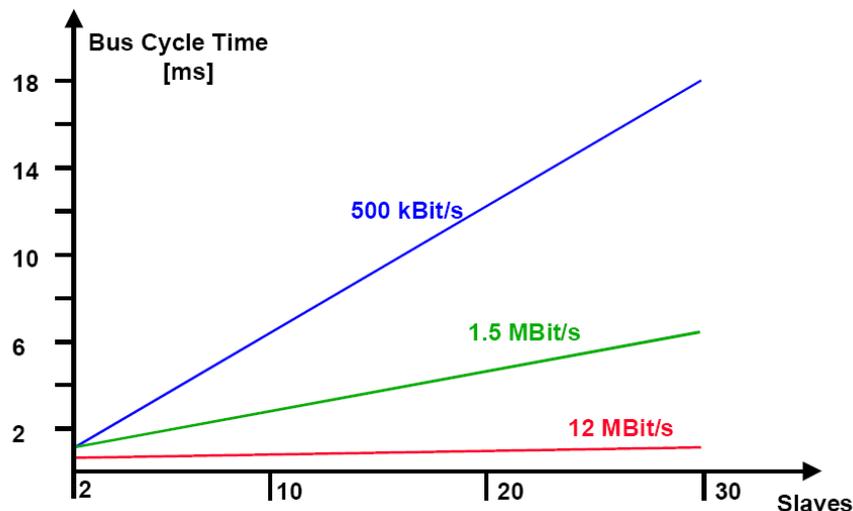


Figura 6.4: Taxa de comunicação x Número de escravos

6.6 ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

Todo nodo Profibus DP possui um arquivo de configuração associado¹³. Este arquivo contém informações importantes sobre o funcionamento do dispositivo e deve ser registrado no software de configuração de rede¹⁴.

6.7 ESTADOS DO MÓDULO DE COMUNICAÇÃO

¹³ Conhecido por arquivo GSD.

¹⁴ A SSW com módulo de comunicação Profibus DP-V1 será reconhecido pelo software de configuração da rede como Anybus-CC Profibus DP-V1.

O led ST indica as condições do módulo em si. Ou seja, se ele está ou não em condições para funcionar. A tabela abaixo mostra os estados possíveis:

Tabela 6.2: Estados do módulo Profibus DP-V1

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação ou não inicializado
Sólido verde	Módulo inicializado
Intermitente verde	Inicializado, mas em diagnóstico de eventos
Vermelho	Em erro

6.8 ESTADOS DO MODO DE OPERAÇÃO

O led OP fornece informações dos estados do modo de operação da rede. A tabela a seguir apresenta uma breve descrição destes estados.

Tabela 6.3: Estados do modo de operação

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação ou não online
Sólido verde	Dispositivo online e com transferência de dados
Intermitente verde	Online mas no estado clear.(saídas não são atualizadas)
Intermitente vermelho (1 piscada)	Erro de parametrização
Intermitente vermelho (2 piscadas)	Indica erro na configuração Profibus

7 PROTOCOLO ETHERNET/IP

7.1 INTRODUÇÃO

Em 2001 foi apresentado EtherNet/IP, mais um membro da família de protocolos que utilizam o CIP (o mesmo utilizado pelo DeviceNet) na camada de aplicação, conforme ilustrado na figura abaixo. CIP compreende uma ampla suite de mensagens e serviços para uma variedade de aplicações de automação industrial, incluindo controle, segurança, sincronização, configuração e informação.

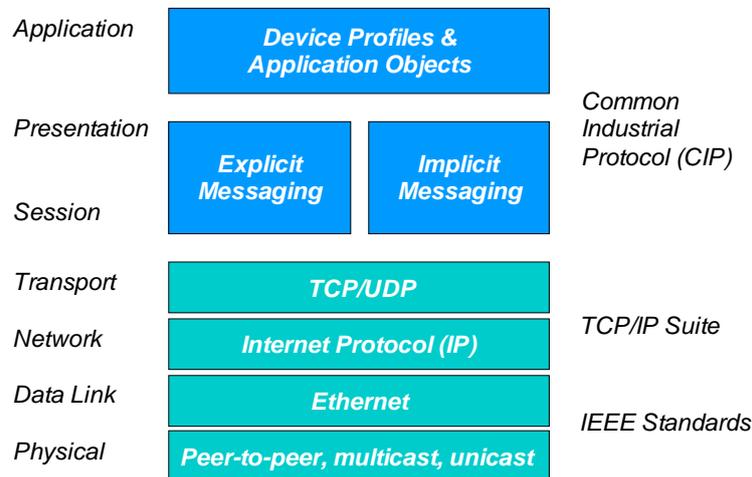


Figura 7.1: Camadas do protocolo EtherNet/IP

Devido a forte integração existente entre a suite de protocolos TCP/IP e o Ethernet, o usuário tem a possibilidade de integrar numa arquitetura única de comunicação, a rede corporativa e a rede de “chão de fábrica”. O benefício desta integração reflete-se nos custos envolvidos, já que esta é uma tecnologia provada e utilizada para conectar milhões de computadores ao redor do mundo.

EtherNet/IP oferece, além deste, outros benefícios:

- Arquitetura produtor-consumidor que permite, controlar, configurar e coletar dados simultaneamente de dispositivos inteligentes espalhados pela rede.
- Permite acomodar um grande número de dispositivos em rede. Não há restrições quanto ao número de nós conectados como geralmente acontece com redes de campo.
- Compatibilidade com protocolos padrão da Internet, tais como http, ftp e dhcp.
- Compatibilidade com padrões IEEE Ethernet, permitindo taxas de 10, 100 e até 1000Mbps.
- Arquitetura compatível com instalações Ethernet comerciais que incluem, cobre, fibra e wireless.
- Opção de utilização de cabos blindados e conectores robustos, tais como RJ45 IP67 e M12.

7.2 CAMADA FÍSICA

EtherNet/IP utiliza o padrão IEEE 802.3 na camada física, o mesmo utilizado em redes de computadores. Este padrão especifica o meio físico, define o formato do frame de dados para transporte dos pacotes entre equipamentos e fornece um conjunto de regras para determinar como os dispositivos da rede respondem quando dois ou mais tentam acessar o canal simultaneamente. Este mecanismo é chamado de CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection).

EtherNet/IP é configurada usando uma série de equipamentos (hubs, switches, roteadores) que segmentam a rede com o objetivo de aumentar o controle e a segurança dos dados. A topologia típica utilizada é a estrela. Nesta configuração, cabos fazem a conexão ponto-a-ponto entre os elementos concentradores (hubs, switches, etc.) e os equipamentos industriais. Recomenda-se que o comprimento deste cabo não seja superior a 90m. Também se devem utilizar, preferencialmente, cabos Ethernet Cat5. Estes possuem maior imunidade a ruído.

Baseado nos requisitos do projeto pode-se utilizar fibra ótica ao invés de cabos metálicos. Esta solução costuma ser adotada quando o ambiente é muito ruidoso (alta interferência eletromagnética) ou então quando é necessário cobrir distâncias superiores a 100m.

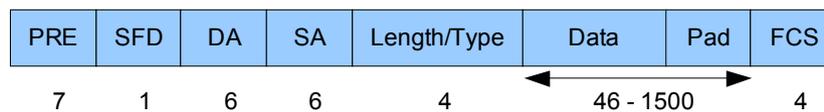
7.3 CAMADA DE ENLACE DE DADOS

A especificação IEEE 802.3 também é o padrão utilizado na transmissão dos pacotes de dados entre dispositivos. Ethernet utiliza o CSMA/CD para garantir o acesso único ao canal de comunicação.

Originalmente, Ethernet operava em modo half-duplex, ou seja, cada nodo podia apenas enviar ou receber dados, mas não simultaneamente. Atrasos e colisões de pacotes ocorriam, mas não eram preocupantes porque o tipo de tráfego não exigia respostas em tempo real. A crescente demanda por maior desempenho e velocidade forçou a revisão da especificação do protocolo que passou, então, a contar com o modo full-duplex. Neste modo, há um canal dedicado à transmissão e outro à recepção. Logo, full-duplex não utiliza o protocolo CSMA/CD para controlar o acesso ao meio físico.

Isto, aliado as outras medidas, elevou o nível de determinismo da rede ao ponto de ser utilizada em aplicações industriais para o controle de processos.

IEEE 802.3 contém também o protocolo MAC (Media Access Control), responsável pela “conversa” dos dispositivos na rede. Ele utiliza um endereço único composto de 6 bytes (chamado de “endereço MAC”) para identificar os nodos na rede. O controle da unicidade deste endereço é de responsabilidade da IEEE e do fabricante do controlador Ethernet.



- PRE = Preamble
- SFD = Start of Frame
- DA = Destination Address
- SA = Source Address
- FCS = Frame Check Sequence

Figura 7.2: Estrutura de um frame Ethernet

A Figura 7.2 mostra a estrutura de um frame Ethernet. Os principais campos deste frame são os endereços de origem e destino (SA e DA respectivamente) e o campo de dados. O campo de dados do frame contém efetivamente os dados a serem transportados, e pode conter até 1500 bytes.

A combinação de controle em tempo real com alta capacidade de transporte de dados tornam o EtherNet/IP uma solução cada vez mais atrativa.

7.4 CAMADA DE REDE E TRANSPORTE

Nas camadas de rede e transporte, EtherNet/IP utiliza o padrão da Internet, a suíte de protocolos TCP/IP. O Transmission Control Protocol/Internet Protocol é o responsável pelo envio de mensagens entre dispositivos. TCP/IP fornece os recursos necessários para implementar uma rede totalmente funcional, isto é, mecanismo de endereçamento, estabelecimento de conexão e troca de dados.

A suíte de protocolos TCP/IP é composta de:

- TCP: protocolo orientado a conexão, unicast, que fornece controle de fluxo de dados, fragmentação e mensagem de reconhecimento. Nodos devem interpretar cada mensagem, executar a requisição e enviar uma resposta. É ideal para transmissões confiáveis de grandes quantidade de dados. EtherNet/IP utiliza TCP para encapsular mensagens explícitas CIP, utilizadas geralmente para configuração e diagnóstico.

- IP: protocolo utilizado no roteamento de pacotes, possui a habilidade de enviar mensagens aos destinatários mesmo quando há rotas rompidas. Todo equipamento numa rede Ethernet é identificado por um endereço IP único, exemplo 192.168.0.2.

Para mensagens de controle críticas (tempo real), EtherNet/IP utiliza UDP sobre IP. Mensagens implícitas (I/O) utilizam esta forma de transferência de dados pois o significado dos dados é pré-definido no momento que a conexão é estabelecida, minimizando o tempo de processamento durante a execução.

7.5 ARQUIVO DE CONFIGURAÇÃO

A exemplo do que acontece com as redes apresentadas anteriormente, EtherNet/IP utiliza um arquivo de configuração (também chamado de arquivo EDS) para descrever as principais características funcionais do equipamento. Deve ser registrado no software de configuração da rede, exatamente como é feito em DeviceNet.

Consulte a documentação do PLC utilizado para mais detalhes.

7.6 ESTADOS DO MÓDULO ETHERNET/IP

EtherNet/IP define dois estados, um para o módulo de comunicação (MS) e outro para a rede (NS). O led MS indica as condições do módulo em si. A Tabela 7.1 mostra os estados possíveis:

Tabela 7.1: Estados do modo de operação

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação
Verde	Módulo controlado por um scanner em modo RUN
Intermitente verde	Não configurado ou scanner em modo IDLE
Vermelho	Falha grave. Equipamento deve ser reinicializado
Intermitente vermelho	Falha recuperável. O retorno ao estado normal ocorre automaticamente após corrigida a causa da falha
Intermitente verde/vermelho	Equipamento realizando auto-teste. Ocorre durante a inicialização

7.7 ESTADOS DA REDE ETHERNET/IP

O led NS indica as condições da rede EtherNet/IP.

Tabela 7.2: Estado da rede EtherNet/IP

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação
Verde	Módulo controlado por um scanner em modo RUN
Intermitente verde	Não configurado ou scanner em modo IDLE
Vermelho	Falha grave. Equipamento deve ser reinicializado para sair deste estado
Intermitente vermelho	Falha recuperável
Intermitente verde/vermelho	Equipamento realizando auto-teste. Ocorre durante a inicialização

7.8 ESTADO DO LINK/CONEXÃO

O led LINK indica o estado da conexão física da rede, bem como a atividade no barramento.

Tabela 7.3: Estado da conexão

Estado	Descrição
Apagado	Sem conexão, sem atividade
Verde	Conexão estabelecida
Intermitente verde	Atividade no barramento. Indica efetivamente que há troca de dados entre o mestre e o escravo

8 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO ANYBUS-CC

A129/F229 – MÓDULO ANYBUS-CC OFFLINE

Descrição:

Indica interrupção na comunicação Anybus-CC. Módulo de comunicação foi para o estado offline.

Atuação:

Atua quando por algum motivo há uma interrupção na comunicação entre a SSW e o mestre da rede.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A129 – ou falha F229, dependendo da programação feita no P0313. Para alarmes, esta indicação desaparecerá automaticamente no momento em que a condição que causou o erro também deixar de existir.

Ocorre somente após a SSW estar online.

Correção:

- Verifique cabos e conectores. Um mau contato nestes pode provocar falhas intermitentes.
- Certifique-se de que o PLC está em modo de execução (RUN).

A130/F230 – ERRO DE ACESSO AO MÓDULO ANYBUS-CC

Descrição:

Indica erro de acesso ao módulo de comunicação Anybus-CC.

Atuação:

Atua quando o cartão de controle não consegue ler informações do módulo ou quando houver incompatibilidade de hardware.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A130 – ou falha F230, dependendo da programação feita no P0313. É necessário desligar e ligar novamente a SSW para que uma nova tentativa de acesso ao cartão Anybus-CC seja feita.

Correção:

- Verificar se o módulo Anybus-CC está corretamente encaixado no conector XC44.
- Certificar-se de que não existem dois opcionais (cartão WEG e módulo Anybus-CC passivo) simultaneamente instalados contendo a mesma interface (RS232 ou RS485). Neste caso o cartão opcional WEG terá preferência sobre o módulo Anybus-CC, que permanecerá desabilitado indicando A130.



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
Jaraguá do Sul - SC - Brasil
Fone 55 (47) 3276-4000 - Fax 55 (47) 3276-4020
São Paulo - SP - Brasil
Fone 55 (11) 5053-2300 - Fax 55 (11) 5052-4212
automacao@weg.net
www.weg.net