



Manual da Comunicação DeviceNet

Soft-Starter

Série: SSW-07/SSW-08

Idioma: Português

Documento: 10000046947 / 00

Sumário

SOBRE O MANUAL	5
ABREVIACÕES E DEFINIÇÕES	5
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA	5
DOCUMENTOS	5
1 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO DEVICENET	7
1.1 CAN	7
1.1.1 Frame de Dados	7
1.1.2 Frame Remoto	7
1.1.3 Acesso à Rede	7
1.1.4 Controle de Erros	7
1.1.5 CAN e DeviceNet	8
1.2 DEVICENET	8
1.2.1 Introdução	8
1.2.2 Camada Física	8
1.2.3 Camada de Enlace de Dados	9
1.2.4 Camada de Transporte e Rede	9
1.2.5 Camada de Aplicação – Protocolo CIP	10
1.2.6 Arquivo de Configuração	10
1.2.7 Modos de Comunicação	11
1.2.8 Conjunto de Conexões Predefinidas Mestre/Escravo	11
2 KIT ACESSÓRIO	12
2.1 INTERFACE CAN	12
2.1.1 Kit Acess Drive SSW-07/SSW-08 KFB-DN	12
2.1.2 Pinagem do Conector	12
2.1.3 Fonte de Alimentação	12
2.2 CONEXÃO COM A REDE	12
2.3 INDICAÇÃO DE ESTADOS	13
2.4 CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO	13
2.5 ACESSO AOS PARÂMETROS	14
3 PARAMETRIZAÇÃO DA SOFT-STARTER	15
3.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES	15
P090 – ESTADO DO CONTROLADOR CAN	15
P091 – ESTADO DA REDE DEVICENET	15
P092 – ESTADO DO MESTRE DEVICENET	16
P093 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN RECEBIDOS	16
P094 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN TRANSMITIDOS	16
P095 – CONTADOR DE ERROS DE BUS OFF	16
P096 – CONTADOR DE MENSAGENS CAN PERDIDAS	16
P220 – SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO	17
P229 – SELEÇÃO COMANDO LOCAL	17
P230 – SELEÇÃO COMANDO REMOTO	17
P331 – ENDEREÇO CAN	17
P332 – TAXA DE COMUNICAÇÃO CAN	17
P333 – RESET DE <i>BUS OFF</i>	17
P335 – INSTÂNCIAS DE I/O DEVICENET	18
P348 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO FIELDBUS	20
P336 – LEITURA #2 DEVICENET	21
P337 – LEITURA #3 DEVICENET	21
P338 – LEITURA #4 DEVICENET	21
P339 – LEITURA #5 DEVICENET	21
P340 – LEITURA #6 DEVICENET	21
P341 – LEITURA #7 DEVICENET	21
P342 – ESCRITA #2 DEVICENET	21
P343 – ESCRITA #3 DEVICENET	21

P344 – ESCRITA #4 DEVICENET	21
P345 – ESCRITA #5 DEVICENET	21
P346 – ESCRITA #6 DEVICENET	21
P347 – ESCRITA #7 DEVICENET	21
4 ERROS RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO DEVICENET.....	22
E33 – SEM ALIMENTAÇÃO NA INTERFACE CAN	22
E34 – <i>BUS OFF</i>.....	22
E36 – MESTRE EM <i>IDLE</i>.....	22
E37 – <i>TIMEOUT</i> NA CONEXÃO DEVICENET	23

Sobre o Manual

Este manual fornece a descrição necessária para a operação da Soft-Starter SSW-07/SSW-08 utilizando o protocolo DeviceNet. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário da SSW-07/SSW-08.

Abreviações e Definições

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CAN	Controller Area Network
CIP	Common Industrial Protocol
PLC	Programmable Logic Controller
HMI	Human-Machine Interface
ODVA	Open DeviceNet Vendor Association

Representação Numérica

Números decimais são representados através de dígitos sem sufixo. Números hexadecimais são representados com a letra 'h' após o número.

Documentos

O protocolo DeviceNet para a SSW-07/SSW-08 foi desenvolvido com base nas seguintes especificações e documentos:

Documento	Versão	Fonte
CAN Specification	2.0	CiA
Volume One Common Industrial Protocol (CIP) Specification	3.2	ODVA
Volume Three DeviceNet Adaptation of CIP	1.4	ODVA

Para obter esta documentação, deve-se consultar a ODVA, que atualmente é a organização que mantém, divulga e atualiza as informações relativas à rede DeviceNet.

1 Introdução à Comunicação DeviceNet

Para a operação da Soft-Starter SSW-07/SSW-08 em rede DeviceNet, é necessário conhecer a forma como a comunicação é feita. Para isto, este item traz uma descrição geral do funcionamento do protocolo DeviceNet, contendo as funções utilizadas pela SSW-07/SSW-08. Para uma descrição detalhada do protocolo, consulte a documentação DeviceNet indicada no item anterior.

1.1 CAN

A rede DeviceNet é uma rede baseada em CAN, o que significa dizer que ela utiliza telegramas CAN para troca de dados na rede.

O protocolo CAN é um protocolo de comunicação serial que descreve os serviços da camada 2 do modelo OSI/ISO (camada de enlace de dados)¹. Nesta camada, são definidos os diferentes tipos de telegramas (frames), a forma de detecção de erros, validação e arbitração de mensagens.

1.1.1 Frame de Dados

Os dados em uma rede CAN são transmitidos através de um frame de dados. Este tipo de frame é composto principalmente por um campo identificador de 11 bits² (arbitration field), e um campo de dados (data field), que pode conter até 8 bytes de dados.

Identificador	8 bytes de dados							
11 bits	byte 0	byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7

1.1.2 Frame Remoto

Além do frame de dados, existe também o frame remoto (RTR frame). Este tipo de frame não possui campo de dados, apenas o identificador. Ele funciona como uma requisição para que outro dispositivo da rede transmita o frame de dados desejado.

1.1.3 Acesso à Rede

Em uma rede CAN, qualquer elemento da rede pode tentar transmitir um frame para a rede em um determinado instante. Caso dois elementos tentem acessar a rede ao mesmo tempo, conseguirá transmitir aquele que enviar a mensagem mais prioritária. A prioridade da mensagem é definida pelo identificador do frame CAN, quanto menor o valor deste identificador, maior a prioridade da mensagem. O telegrama com o identificador 0 (zero) corresponde ao telegrama mais prioritário.

1.1.4 Controle de Erros

A especificação CAN define diversos mecanismos para controle de erros, o que a torna uma rede muito confiável e com um índice muito baixo de erros de transmissão que não são detectados. Cada dispositivo da rede deve ser capaz de identificar a ocorrência destes erros, e informar os demais elementos que um erro foi detectado.

Um dispositivo da rede CAN possui contadores internos que são incrementados toda vez que um erro de transmissão ou recepção é detectado, e decrementado quando um telegrama é enviado ou recebido com sucesso. Caso ocorra uma quantidade considerável de erros, o dispositivo pode ser levado para os seguintes estados:

- Warning:** quando esse contador passa de um determinado limite, o dispositivo entra no estado de *warning*, significando a ocorrência de uma elevada taxa de erros.
- Error Passive:** quando este valor ultrapassa um limite maior, ele entra no estado de *error passive*, onde ele pára de atuar na rede ao detectar que outro dispositivo enviou um telegrama com erro.
- Bus Off:** por último, temos o estado de *bus off*, no qual o dispositivo não irá mais enviar ou receber telegramas.

¹ Na especificação do protocolo CAN, é referenciada a norma ISO 11898 como definição da camada 1 deste modelo (camada física).

² A especificação CAN 2.0 define dois tipos de frames de dados: *standard* (11 bits) e *extended* (29 bits). Para o protocolo DeviceNet da SSW-07/08, somente frames *standard* são aceitos.

1.1.5 CAN e DeviceNet

Somente a definição de como detectar erros, criar e transmitir um frame não são suficientes para definir um significado para os dados que são enviados via rede. É necessário que haja uma especificação que indique como o identificador e os dados devem ser montados e como as informações devem ser trocadas. Desta forma os elementos da rede podem interpretar corretamente os dados que são transmitidos. Neste sentido, a especificação DeviceNet define justamente como trocar dados entre os equipamentos e como cada dispositivo deve interpretar estes dados.

Existem diversos outros protocolos baseados em CAN, como CANopen, J1939, etc., que também utilizam frames CAN para a comunicação. Porém estes protocolos não podem operar em conjunto na mesma rede.

1.2 DeviceNet

As seções a seguir apresentam de forma sucinta o protocolo DeviceNet.

1.2.1 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 CIP³. 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.

1.2.2 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.

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

Tabela 1.1 - Tamanho da rede x Taxa de transmissão

³ 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.

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-07/SSW-08 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.

1.2.3 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 1.1*.

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.

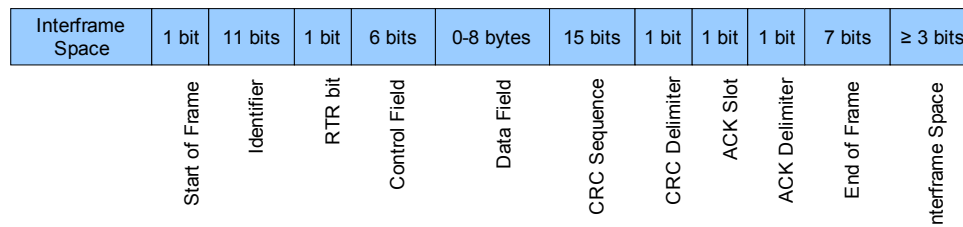


Figura 1.1 - Frame de dados CAN

1.2.4 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 1.2.7).

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.

1.2.5 Camada de Aplicação – Protocolo CIP

DeviceNet utiliza o *Common Industrial Protocol (CIP)* na camada de aplicação. 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 1.2 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 maiores 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.

1.2.6 Arquivo de Configuração

Todo nodo DeviceNet possui um arquivo de configuração associado⁴. Este arquivo contém informações importantes sobre o funcionamento do dispositivo e deve ser registrado no software de configuração de rede.

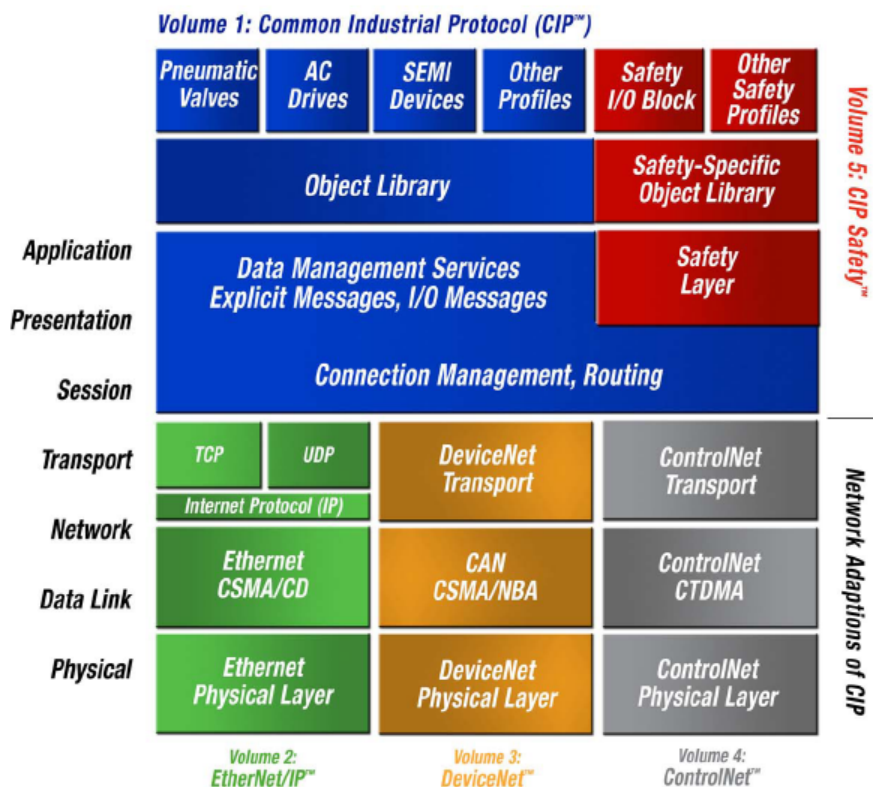


Figura 1.2 - Estrutura em camadas do protocolo CIP

⁴ Conhecido por arquivo EDS.

1.2.7 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 tais como parametrização e configuração do equipamento.

1.2.8 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.

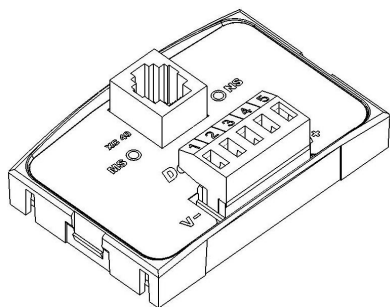
Este esquema emprega um movimento simplificado de mensagens do tipo I/O muito comum em aplicações de controle. A vantagem deste método está nos requisitos necessários para rodá-lo, em geral menores se comparados ao UCMM. Até mesmo dispositivos simples com recursos limitados (memória, processador de 8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

2 Kit Acessório

Para possibilitar a comunicação DeviceNet na Soft-Starter SSW-07/SSW-08, é necessário utilizar o kit para comunicação CAN descrito a seguir. Informações sobre a instalação deste módulo na Soft-Starter podem ser obtidas na bula que acompanha o kit.

2.1 Interface CAN

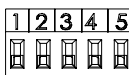
2.1.1 Kit Acess Drive SSW-07/SSW-08 KFB-DN



- ☑ Item WEG: 10561140.
- ☑ Composto pelo módulo de comunicação CAN (figura ao lado) mais uma bula de montagem.
- ☑ Interface isolada galvanicamente e com sinal diferencial, conferindo maior robustez contra interferência eletromagnética.
- ☑ Alimentação externa de 24V através do cabo de rede DeviceNet.
- ☑ Possibilidade de conexão de uma HMI remota (conector XC40).

2.1.2 Pinagem do Conector

O módulo para comunicação CAN possui um conector *plug-in* de 5 vias com a seguinte pinagem:



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

Tabela 2.1 – Pinagem do conector XC5 para interface CAN

2.1.3 Fonte de Alimentação

A interface CAN/DeviceNet para a SSW-07/SSW-08 necessita de uma tensão de alimentação externa entre os pinos 1 e 5 do conector da rede. Para evitar problemas de diferença de tensão entre os dispositivos da rede, é recomendado que a rede seja alimentada em apenas um ponto, e o sinal de alimentação seja levado a todos os dispositivos através do cabo. Caso seja necessária mais de uma fonte de alimentação, estas devem estar referenciadas ao mesmo ponto. Os dados para consumo individual e tensão de entrada são apresentados na tabela a seguir.

Tensão de alimentação (V_{CC})		
Mínimo	Máximo	Recomendado
11	30	24
Corrente (mA)		
Típica		Máxima
30		60

Tabela 2.2 – Características da alimentação para interface CAN/DeviceNet

2.2 Conexão com a Rede

Para a ligação da Soft-Starter 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, somente uma delas deverá estar ligada ao terra de proteção.

- 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-07/SSW-08 consome em torno de 30mA.

2.3 Indicação de Estados

A indicação dos estados/erros do equipamento na rede DeviceNet é feita através de mensagens no display e de LEDs bicolores MS (Module Status) e NS (Network Status) localizados na HMI do produto.

O LED bicolor MS indica o estado do dispositivo em si:

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação
Sólido Verde	Operacional e em condições normais
Intermitente Vermelho/Verde	Realizando auto-teste durante a inicialização

Já o LED bicolor NS indica o estado da rede DeviceNet:

Estado	Descrição
Apagado	Sem alimentação ou <i>not on-line</i> . Comunicação não pode ser estabelecida.
Intermitente Verde	Dispositivo on-line, mas não conectado. Escravo completou com sucesso o procedimento de verificação do Mac ID. 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 bus-off. Verifique se o endereço configurado já não está sendo utilizado por outro equipamento e se a taxa de comunicação escolhida está correta.
Intermitente Vermelho/Verde	Equipamento realizando auto-teste. Ocorre durante a inicialização.

2.4 Configuração do Módulo

Para configurar o módulo DeviceNet siga os passos indicados abaixo:

- Com a Soft-Starter desligada instale o módulo DeviceNet na parte frontal do equipamento.
- Certifique-se de que ele está corretamente encaixado.
- Energize a Soft-Starter.
- Ajuste o endereço da Soft-Starter na rede através do parâmetro P331.
 - Valores válidos: 0 a 63.
- Ajuste a taxa de comunicação no P332. Valores válidos:
 - 0 = 125kbps
 - 1 = 250kbps
 - 2 = 500kbps
 - 3 = Autobaud

- ☑ No parâmetro P335 configure a instância de I/O mais adequada à aplicação (esta escolha terá impacto na quantidade de palavras trocadas com o mestre da rede). Exatamente esta mesma quantidade de palavras deverá ser ajustada no mestre da rede. Por fim, programe um valor diferente de 0 para os parâmetros P336 a P347 (ver seção 3) .
- Valores válidos: 0 a 7.
- ☑ Desligue e ligue novamente a SSW-07/SSW-08 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 rede.
- ☑ Adicione a SSW-07/SSW-08 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* ou *cyclic*. O módulo DeviceNet da SSW-07/SSW-08 suporta todos estes tipos de dados de I/O, além do *explicit* (dados acíclicos).
- ☑ Se tudo estiver corretamente configurado, o parâmetro P091 indicará o estado ' *Online*, Não Conectado ' ou ' *Online*, Conectado ' . Observe também o parâmetro que indica o estado do mestre da rede, P092. Somente haverá troca efetiva de dados quando o estado do mestre for *Run*.

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

2.5 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*.

Isto significa que é possível fazer a parametrização e a configuração do drive através do software de configuração de rede.

Para detalhes de utilização deste recurso, consulte a documentação do software de programação do mestre da rede (PLC, PC, etc.).

3 Parametrização da Soft-Starter

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros da Soft-Starter SSW-07/SSW-08 que possuem relação com a comunicação DeviceNet.

3.1 Símbolos para Descrição das Propriedades

RO	Parâmetro somente de leitura
CFG	Parâmetro somente alterado com o motor parado

P090 – Estado do Controlador CAN

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Autobaud 2 = Interface CAN ativa 3 = <i>Warning</i> 4 = <i>Error Passive</i> 5 = <i>Bus Off</i> 6 = Sem alimentação	Padrão: -
-------------------	---	-----------

Propriedades: RO

Descrição:

Permite identificar se o cartão de interface CAN está devidamente instalado, e se a comunicação apresenta erros.

Opções	Descrição
0 = Inativo	Interface CAN inativa. Ocorre quando a Soft-Starter não possui cartão de interface CAN instalado.
1 = Autobaud	Interface CAN está executando rotinas do autobaud.
2 = Interface CAN ativa	Interface CAN ativa e sem erros.
3 = <i>Warning</i>	Controlador CAN atingiu o estado de <i>warning</i> .
4 = <i>Error Passive</i>	Controlador CAN atingiu o estado de <i>error passive</i> .
5 = <i>Bus Off</i>	Controlador CAN atingiu o estado de <i>bus off</i> .
6 = Sem alimentação	Interface CAN não possui alimentação entre os pinos 1 e 5 do conector.

Tabela 3.1 – Valores para o parâmetro P090

P091 – Estado da Rede DeviceNet

Faixa de Valores:	0 = <i>Offline</i> 1 = <i>Online</i> , Não Conectado 2 = <i>Online</i> , Conectado 3 = Conexão expirou 4 = Falha na Conexão 5 = Auto-baud	Padrão: -
-------------------	--	-----------

Propriedades: RO

Descrição:

Indica o estado da rede DeviceNet. A tabela a seguir apresenta uma breve descrição destes estados.

Estado	Descrição
<i>Offline</i>	Sem alimentação ou não <i>online</i> . Comunicação não pode ser estabelecida
<i>Online</i> , Não Conectado	Dispositivo <i>online</i> , 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 autobaud) e que não há outros nodos na rede com o mesmo endereço. Porém, neste estágio, ainda não há comunicação com o mestre
<i>Online</i> , Conectado	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
Conexão Expirou	Uma ou mais conexões do tipo I/O expiraram
Falha na Conexão	Indica que o escravo não pode entrar na rede devido a problemas de endereçamento ou então devido à ocorrência de <i>bus off</i> . 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
Autobaud	Equipamento executando rotina do mecanismo de autobaud

Tabela 3.2 – Valores para o parâmetro P091

P092 – Estado do Mestre DeviceNet

Faixa de 0 = *Run* Padrão: -
Valores: 1 = *Idle (Prog)*

Propriedades: RO

Descrição:

Indica o estado do mestre da rede DeviceNet. Este pode estar em modo de operação (*Run*) ou modo de configuração (*Prog*).

Quando em *Run*, telegramas de leitura e escrita são processados e atualizados normalmente pelo mestre. Quando em *Prog*, apenas telegramas de leitura dos escravos são atualizados pelo mestre. A escrita, neste caso, fica desabilitada.

P093 – Contador de Telegramas CAN Recebidos

Faixa de 0 a 9999 Padrão: -
Valores:

Propriedades: RO

Descrição:

Este parâmetro funciona como um contador cíclico, que é incrementado toda vez que um telegrama CAN é recebido. Fornece um retorno para o operador se o dispositivo está conseguindo comunicar-se com a rede. Este contador é zerado sempre que a Soft-Starter for desligada, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P094 – Contador de Telegramas CAN Transmitidos

Faixa de 0 a 9999 Padrão: -
Valores:

Propriedades: RO

Descrição:

Este parâmetro funciona como um contador cíclico, que é incrementado toda vez que um telegrama CAN é transmitido. Fornece um retorno para o operador se o dispositivo está conseguindo comunicar-se com a rede. Este contador é zerado sempre que a Soft-Starter for desligada, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P095 – Contador de Erros de Bus Off

Faixa de 0 a 9999 Padrão: -
Valores:

Propriedades: RO

Descrição:

Contador cíclico que indica o número vezes que a Soft-Starter entrou em estado de bus off na rede CAN. Este contador é zerado sempre que a Soft-Starter for desligada, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P096 – Contador de Mensagens CAN Perdidas

Faixa de 0 a 9999 Padrão: -
Valores:

Propriedades: RO

Descrição:

Contador cíclico que indica o número de mensagens recebidas pela interface CAN, mas que não puderam ser processadas pela Soft-Starter. Caso o número de mensagens perdidas seja incrementado com frequência, recomenda-se diminuir a taxa de comunicação utilizada para a rede CAN. Este contador é zerado sempre que a Soft-Starter for desligada, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P220 – Seleção Fonte Local/Remoto

P229 – Seleção Comando Local

P230 – Seleção Comando Remoto

Estes parâmetros são utilizados na configuração da fonte de comandos para os modos local e remoto da Soft-Starter SSW-07/SSW-08. Para que a Soft-Starter seja controlada através da interface DeviceNet, deve-se selecionar uma das opções 'Fieldbus' disponíveis nos parâmetros.

A descrição detalhada deste parâmetros encontra-se no Manual de Programação da SSW-07/SSW-08.

P331 – Endereço CAN

Faixa de 0 a 63 Padrão: 63
Valores:

Descrição:

Permite programar o endereço utilizado para comunicação CAN da Soft-Starter. É necessário que cada equipamento da rede possua um endereço diferente dos demais.

Caso este parâmetro seja alterado, ele somente será válido após a Soft-Starter ser desligada e ligada novamente.

P332 – Taxa de Comunicação CAN

Faixa de 0 = 125 kbps Padrão: 3
Valores: 1 = 250 kbps
2 = 500 Kbps
3 = Autobaud

Descrição:

Permite programar o valor desejado para a taxa de comunicação da interface CAN, em bits por segundo. Esta taxa deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede. Quando for selecionada a opção 'Autobaud', a SSW-07/SSW-08 se ajustará automaticamente à taxa de comunicação atual da rede.

Mas para que este mecanismo funcione, é obrigatório que haja dois ou mais equipamentos comunicando-se ativamente na rede.

Após uma detecção com sucesso, o parâmetro da taxa de comunicação (P332) altera-se automaticamente para a taxa selecionada. Para executar novamente a função de autobaud, é necessário mudar o parâmetro P332 para a opção 'Autobaud'.

Caso este parâmetro seja alterado, ele somente será válido após a Soft-Starter ser desligada e ligada novamente.

P333 – Reset de Bus Off

Faixa de 0 = Manual Padrão: 1
Valores: 1 = Automático

Descrição:

Permite programar qual o comportamento da Soft-Starter ao detectar um erro de bus off na interface CAN:

Opções	Descrição
0 = Reset Manual	Caso ocorra <i>bus off</i> , será indicado na HMI o erro E33, a ação programada no parâmetro P348 será executada e a comunicação será desabilitada. Para que a Soft-Starter volte a se comunicar através da interface CAN, será necessário desligar e ligar novamente a Soft-Starter.
1 = Reset Automático	Caso ocorra <i>bus off</i> , a comunicação será reiniciada automaticamente e o erro será ignorado. Neste caso, não será feita a indicação de erro na HMI e a Soft-Starter não executará a ação descrita no P348.

Tabela 3.2 – Valores para o parâmetro P333

P335 – Instâncias de I/O DeviceNet

Faixa de Valores:	0 = ODVA (1 byte)	Padrão: 0
	1 = WEG Specific 1W (1 palavra)	
	2 = WEG Specific 2W (2 palavras)	
	3 = WEG Specific 3W (3 palavras)	
	4 = WEG Specific 4W (4 palavras)	
	5 = WEG Specific 5W (5 palavras)	
	6 = WEG Specific 6W (6 palavras)	
	7 = WEG Specific 7W (7 palavras)	

Descrição:

Permite selecionar a instância da classe *Assembly* para comunicação do tipo I/O. Estas instâncias representam a interface do usuário com a Soft-Starter SSW-07/SSW-08. Cada uma delas apresenta os dados de controle e monitoramento de uma forma. Cabe ao usuário escolher qual a melhor opção para sua aplicação.

A Soft-Starter SSW-07/SSW-08 possui oito opções de ajustes. A primeira delas segue o padrão definido no perfil *Soft-Starter Starter Device* da ODVA. As outras sete, representam palavras específicas WEG. As tabelas apresentadas a seguir detalham cada uma destas palavras de controle e monitoramento.

Caso este parâmetro seja alterado, ele somente será válido após a Soft-Starter ser desligada e ligada novamente.

0 = Formato dos dados para a instância ODVA (1 byte):

Estas instâncias representam a mais simples interface de operação de um equipamento segundo o perfil *Softstart Starter Device* da ODVA. O mapeamento dos dados é mostrado abaixo.

Monitoramento (Entrada)

Instância	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
60	At Reference					Running 1		Faulted

Controle (Saída)

Instância	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
3						Fault Reset		Run 1

1 = Formato dos dados para a instância WEG Specific 1W (1 palavra):

Chamada de *WEG Specific 1W*, estas instâncias representam a mais simples interface de operação do equipamento segundo o perfil WEG. O mapeamento dos dados é mostrado abaixo.

Monitoramento (Entrada)

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Com Erro	Alimentação da Potência		Com Bypass Fechado	Sentido Reverso	Invertido Sentido de Giro	Em Frenagem CC	Em Modo Remoto	Em Desaceleração		Em Tensão Plena	Em Limitação de Corrente	Em Aceleração		Habilitado Geral	Motor Girando

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Motor Girando	0: motor parado 1: motor girando
Bit 1 Habilitado Geral	0: Soft-Starter não está habilitada 1: Soft-Starter está habilitada e pronta para girar o motor
Bit 2	Reservado
Bit 3 Em Aceleração	0: não está acelerando 1: durante toda aceleração
Bit 4 Em Limitação de Corrente	0: não está em limitação de corrente 1: em limitação de corrente
Bit 5 Em Tensão Plena	0: sem tensão plena sobre o motor 1: com tensão plena sobre o motor
Bit 6	Reservado
Bit 7 Em Desaceleração	0: não está desacelerando 1: durante toda desaceleração
Bit 8 Em Modo Remoto	0: local 1: remoto
Bit 9 Em Frenagem CC	0: não está em frenagem CC 1: durante a frenagem CC
Bit 10 Invertendo Sentido de Giro	0: não está invertendo o sentido de giro 1: durante a troca de sentido de giro
Bit 11 Sentido de Giro	0: direto 1: reverso
Bit 12 Com Bypass Fechado	0: com bypass aberto 1: com bypass fechado
Bit 13	Reservado
Bit 14 Alimentação da Potência	0: sem alimentação da potência 1: com alimentação da potência
Bit 15 Com Erro	0: sem erro 1: com erro

Controle (Saída)

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função									Reset de Erros			Vai para Remoto	Sentido de Giro		Habilita Geral	Girar por Rampa

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Girar por Rampa	0: parar por rampa 1: girar por rampa
Bit 1 Habilita Geral	0: desabilita geral 1: habilita geral
Bit 2	Reservado
Bit 3 Sentido de Giro	0: sentido direto 1: sentido reverso
Bits 4,5 e 6	Reservado
Bit 7 Reset de Erros	0: sem comando 0 -> 1: se em estado de erro, executa o reset do erro
Bits 8 a 15	Reservado

2 = Formato dos dados para as instâncias *WEG Specific 2W* (2 palavras):

3 = Formato dos dados para as instâncias *WEG Specific 3W* (3 palavras):

4 = Formato dos dados para as instâncias *WEG Specific 4W* (4 palavras):

5 = Formato dos dados para as instâncias *WEG Specific 5W* (5 palavras):

5 = Formato dos dados para as instâncias *WEG Specific 6W* (6 palavras):

5 = Formato dos dados para as instâncias *WEG Specific 7W* (7 palavras):

Estas instâncias possuem o mesmo formato dos dados da instância *WEG Specific 1W*. Além das palavras de comando e monitoramento mostradas acima, estas permitem programar até 6 parâmetros do próprio equipamento para leitura e/ou escrita via rede.

Monitoramento (Entrada)

Instância	Palavras de 16 bits (word)	Função	Opção do P335							
			1	2	3	4	5	6	7	
150	1	Monitoramento	1							
	2	Conteúdo do parâmetro P336		2						
	3	Conteúdo do parâmetro P337			3					
	4	Conteúdo do parâmetro P338				4				
	5	Conteúdo do parâmetro P339					5			
	6	Conteúdo do parâmetro P340						6		
	7	Conteúdo do parâmetro P341							7	

Controle (Saída)

Instância	Palavras de 16 bits (word)	Função	Opção do P335							
			1	2	3	4	5	6	7	
100	1	Controle	1							
	2	Conteúdo do parâmetro P342		2						
	3	Conteúdo do parâmetro P343			3					
	4	Conteúdo do parâmetro P344				4				
	5	Conteúdo do parâmetro P345					5			
	6	Conteúdo do parâmetro P346						6		
	7	Conteúdo do parâmetro P347							7	

P348 – Ação para Erro de Comunicação Fieldbus

Faixa de Valores:	0 = Somente indica erro 1 = Pára por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para Local	Padrão: 1
--------------------------	---	------------------

Descrição:

Este parâmetro permite seleccionar qual a ação deve ser executada pela Soft-Starter caso um erro de comunicação Fieldbus seja detectado.

Opções	Descrição
0 = Somente indica erro	Nenhuma ação é tomada, Soft-Starter 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 Soft-Starter é desabilitado geral, e o motor pára por inércia
3 = Vai para Local	A Soft-Starter é comandado para o modo local

Tabela 3.3 – Valores para o parâmetro P348

Para a interface CAN utilizando o protocolo DeviceNet, são considerados erros de comunicação os seguintes eventos:

- Erro E33: sem alimentação na interface CAN.
- Erro E34: *bus off*.
- Erro E36: mestre da rede em modo *Idle*.
- Erro E37: ocorreu *timeout* em uma ou mais conexões I/O.

A descrição destes erros é feita no item 4.

Para que a ação executada tenha efeito, é necessário que a Soft-Starter esteja programada para ser controlada via interface Fieldbus. Esta programação é feita através dos parâmetros P220, P229 e P230.

P336 – Leitura #2 DeviceNet

P337 – Leitura #3 DeviceNet

P338 – Leitura #4 DeviceNet

P339 – Leitura #5 DeviceNet

P340 – Leitura #6 DeviceNet

P341 – Leitura #7 DeviceNet

Faixa de 0 a 999
Valores:

Padrão: 0

Propriedades: CFG

Descrição:

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

Por exemplo, P336=5. Neste caso será enviado via rede o conteúdo do P005 (frequência da rede de alimentação). Deste modo, na posição de memória do mestre da rede correspondente à segunda palavra de leitura, será lida a frequência da rede de alimentação.

P342 – Escrita #2 DeviceNet

P343 – Escrita #3 DeviceNet

P344 – Escrita #4 DeviceNet

P345 – Escrita #5 DeviceNet

P346 – Escrita #6 DeviceNet

P347 – Escrita #7 DeviceNet

Faixa de 0 a 999
Valores:

Padrão: 0

Propriedades: CFG

Descrição:

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

Por exemplo, P342=102. Neste caso será enviado via rede o conteúdo a ser escrito no P102. Deste modo, a posição de memória do mestre da rede correspondente à segunda palavra de escrita, deve conter o valor para o P102.

4 Erros Relacionados com a Comunicação DeviceNet

E33 – Sem alimentação na interface CAN

Descrição:

Indica que a interface CAN não possui alimentação entre os pinos 1 e 5 do conector.

Atuação:

Para que seja possível enviar e receber telegramas através da interface CAN, é necessário fornecer alimentação externa para o circuito de interface.

Se for detectada a falta de alimentação na interface CAN, a comunicação é desabilitada, será mostrado E33 na HMI da Soft-Starter e este executará a ação programada no P0348. Caso a alimentação do circuito seja restabelecida, a indicação de alarme será retirada da HMI e a comunicação CAN será reiniciada.

Possíveis Causas/Correção:

- Medir se existe tensão entre os pinos 1 e 5 do conector da interface CAN.
- Verificar se os cabos de alimentação não estão trocados ou invertidos.
- Verificar problema de contato no cabo ou no conector da interface CAN.

E34 – Bus Off

Descrição:

Detectado erro de *bus off* na interface CAN.

Atuação:

Caso o número de erros de recepção ou transmissão detectados pela interface CAN seja muito elevado, o controlador CAN pode ser levado ao estado de *bus off*, onde ele interrompe a comunicação e desabilita a interface CAN.

Caso ocorra erro de bus off, a comunicação CAN será desabilitada, o erro E34 aparecerá na HMI da Soft-Starter e a ação programada no P348 será executada. Para que a comunicação seja restabelecida, é necessário desligar e ligar novamente a Soft-Starter, ou retirar e ligar novamente a alimentação da interface CAN, para que a comunicação seja reiniciada.

Possíveis Causas/Correção:

- Verificar curto-circuito nos cabos de transmissão do circuito CAN.
- Verificar se os cabos não estão trocados ou invertidos.
- Verificar se resistores de terminação com valores corretos foram colocados somente nos extremos do barramento principal.
- Verificar se a instalação da rede CAN foi feita de maneira adequada.

E36 – Mestre em Idle

Descrição:

Erro que indica que o mestre da rede DeviceNet está em modo *Idle*.

Atuação:

Atua quando a SSW-07/SSW-08 detectar que o mestre da rede foi para o modo *Idle*. Neste modo, apenas as variáveis lidas do escravo continuam sendo atualizadas na memória do mestre. Nenhum dos comandos enviados ao escravo é processado.

Neste caso será mostrado E36 na HMI da Soft-Starter. É necessário colocar novamente o mestre em modo *Run* (estado normal de operação do equipamento) para que a comunicação volte e a mensagem de aviso seja apagada da HMI.

Possíveis Causas/Correção:

- Ajuste a chave que comanda o modo de operação do mestre para execução (*Run*) ou então o bit correspondente na palavra de configuração do software do mestre. Em caso de dúvidas, consulte a documentação do mestre em uso.

E37 – Timeout na Conexão DeviceNet

Descrição:

Alarme que indica que uma ou mais conexões I/O DeviceNet expiraram.

Atuação:

Ocorre quando, por algum motivo, o mestre não conseguir acessar informações no escravo.

Neste caso será mostrado E37 na HMI da Soft-Starter.

Possíveis Causas/Correção:

- Verificar se o mestre está presente na rede e em modo *Run*.