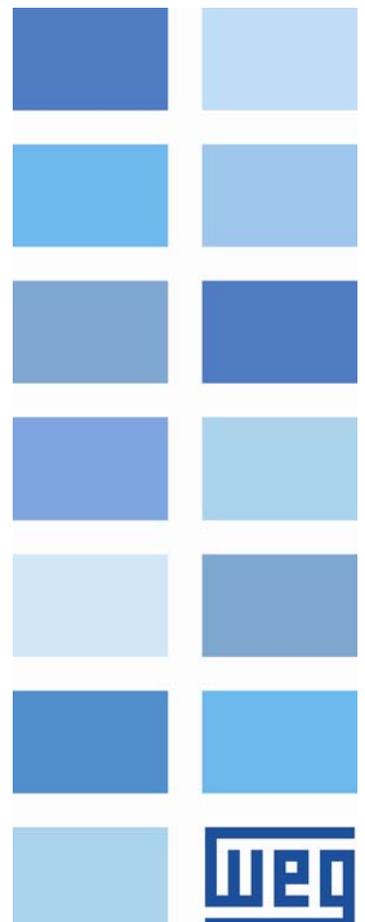


DeviceNet

CFW-11

Manual da Comunicação

Idioma: Português





Manual da Comunicação DeviceNet

Série: CFW-11

Idioma: Português

Número do Documento: 10000099180 / 02

Data de Publicação: 02/2012

Sumário

SOBRE O MANUAL	5
ABREVIações E DEFINIções.....	5
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA.....	5
DOCUMENTOS.....	5
1 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO DEVICENET	6
1.1 CAN.....	6
1.1.1 <i>Frame de Dados</i>	6
1.1.2 <i>Frame Remoto</i>	6
1.1.3 <i>Acesso à Rede</i>	6
1.1.4 <i>Controle de Erros</i>	6
1.1.5 <i>CAN e DeviceNet</i>	7
1.2 DEVICENET.....	7
1.2.1 <i>Introdução</i>	7
1.2.2 <i>Camada Física</i>	7
1.2.3 <i>Camada de Enlace de Dados</i>	8
1.2.4 <i>Camada de Transporte e Rede</i>	8
1.2.5 <i>Camada de Aplicação – Protocolo CIP</i>	9
1.2.6 <i>Arquivo de Configuração</i>	9
1.2.7 <i>Modos de Comunicação</i>	10
1.2.8 <i>Conjunto de Conexões Predefinidas Mestre/Escravo</i>	10
2 KITS ACESSÓRIOS	11
2.1 INTERFACES CAN.....	11
2.1.1 <i>Kit CAN-01</i>	11
2.1.2 <i>Kit CAN/RS485-01</i>	11
2.1.3 <i>Pinagem do Conector</i>	11
2.1.4 <i>Fonte de Alimentação</i>	12
2.2 CONEXÃO COM A REDE.....	12
2.3 CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO.....	12
2.4 ACESSO AOS PARÂMETROS.....	13
3 PARAMETRIZAÇÃO DO INVERSOR	14
3.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES.....	14
P0105 – SELEÇÃO 1º/2º RAMPa.....	14
P0220 – SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO.....	14
P0221 – SELEÇÃO REFERÊNCIA LOCAL.....	14
P0222 – SELEÇÃO REFERÊNCIA REMOTA.....	14
P0223 – SELEÇÃO GIRO LOCAL.....	14
P0224 – SELEÇÃO GIRA/PARA LOCAL.....	14
P0225 – SELEÇÃO JOG LOCAL.....	14
P0226 – SELEÇÃO GIRO REMOTO.....	14
P0227 – SELEÇÃO GIRA/PARA REMOTO.....	14
P0228 – SELEÇÃO JOG REMOTO.....	14
P0313 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO.....	14
P0680 – ESTADO LÓGICO.....	15
P0681 – VELOCIDADE DO MOTOR EM 13 BITS.....	16
P0684 – PALAVRA DE CONTROLE VIA CANOPEN/DEVICENET.....	17
P0685 – REFERÊNCIA DE VELOCIDADE VIA CANOPEN/DEVICENET.....	18
P0695 – VALOR PARA AS SAÍDAS DIGITAIS.....	18
P0696 – VALOR 1 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	19
P0697 – VALOR 2 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	19
P0698 – VALOR 3 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	19
P0699 – VALOR 4 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	19
P0700 – PROTOCOLO CAN.....	20
P0701 – ENDEREÇO CAN.....	20
P0702 – TAXA DE COMUNICAÇÃO CAN.....	20

P0703 – RESET DE <i>BUS OFF</i>	21
P0705 – ESTADO DO CONTROLADOR CAN	22
P0706 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN RECEBIDOS	22
P0707 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN TRANSMITIDOS	22
P0708 – CONTADOR DE ERROS DE <i>BUS OFF</i>	23
P0709 – CONTADOR DE MENSAGENS CAN PERDIDAS	23
P0710 – INSTÂNCIAS DE I/O DEVICENET.....	24
P0711 – LEITURA #3 DEVICENET.....	29
P0712 – LEITURA #4 DEVICENET.....	29
P0713 – LEITURA #5 DEVICENET.....	29
P0714 – LEITURA #6 DEVICENET.....	29
P0715 – ESCRITA #3 DEVICENET.....	29
P0716 – ESCRITA #4 DEVICENET.....	29
P0717 – ESCRITA #5 DEVICENET.....	29
P0718 – ESCRITA #6 DEVICENET.....	29
P0719 – ESTADO DA REDE DEVICENET.....	30
P0720 – ESTADO DO MESTRE DEVICENET	30
4 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO DEVICENET.....	32
A133/F233 – SEM ALIMENTAÇÃO NA INTERFACE CAN	32
A134/F234 – <i>BUS OFF</i>	32
A136/F236 – MESTRE EM <i>IDLE</i>	32
A137/F237 – <i>TIMEOUT</i> NA CONEXÃO DEVICENET	33

Sobre o Manual

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do inversor de frequência CFW-11 utilizando o protocolo DeviceNet. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário do CFW-11.

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 o CFW-11 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 do inversor de frequência CFW-11 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 pelo CFW-11. 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 para de atuar na rede ao detectar que outro dispositivo enviou um telegrama com erro.

6

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 do CFW-11, somente frames *standard* são aceitos.

- ☑ **Bus Off:** por último, temos o estado de *bus off*, no qual o dispositivo não irá mais enviar ou receber telegramas.

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.

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.

Tabela 1.1 - 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. O CFW-11 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.

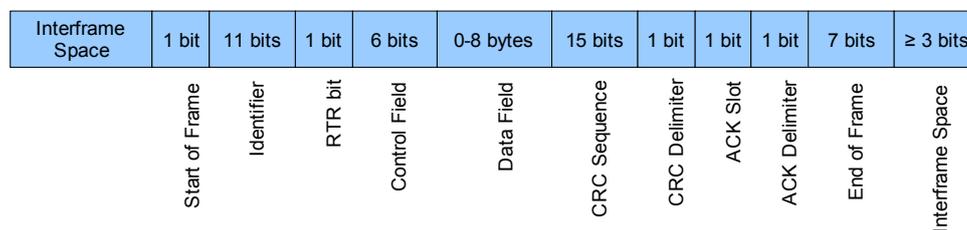


Figura 1.1 - Frame de dados CAN

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 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.

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.

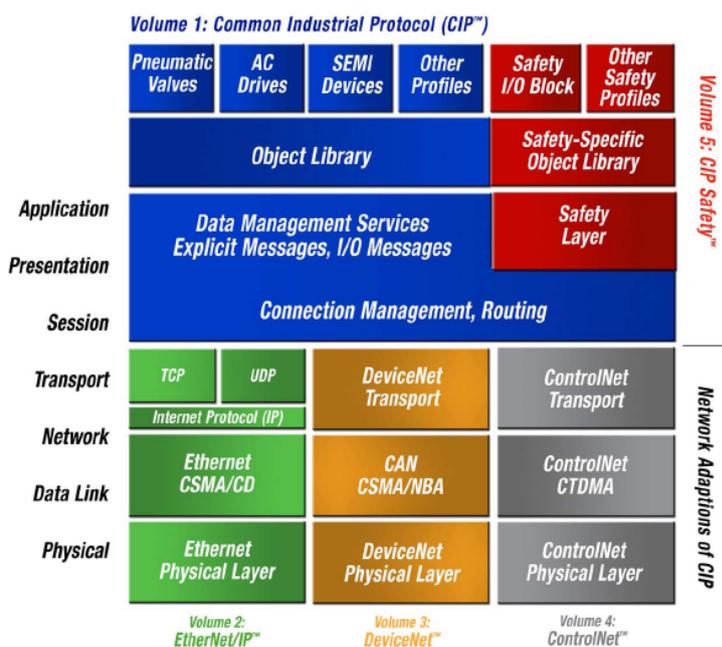


Figura 1.2 - Estrutura em camadas do protocolo CIP

9
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.

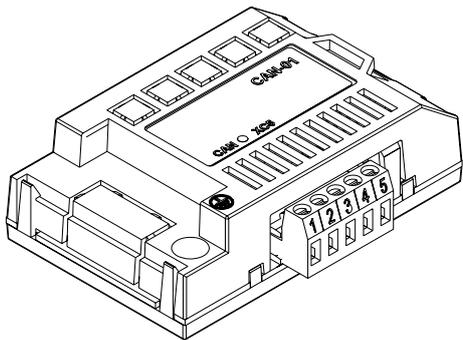
Este esquema emprega um movimento simplificado de mensagens do tipo I/O muito comum em aplicações de controle. A vantagem deste método está nos requisitos necessários para rodá-lo, em geral menores se comparados ao UCMM. Até mesmo dispositivos simples com recursos limitados (memória, processador de 8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

2 Kits Acessórios

Para possibilitar a comunicação DeviceNet no inversor de frequência CFW-11, é necessário utilizar um dos kits para comunicação CAN descritos a seguir. Informações sobre a instalação destes módulos no inversor podem ser obtidas na bula que acompanha o kit.

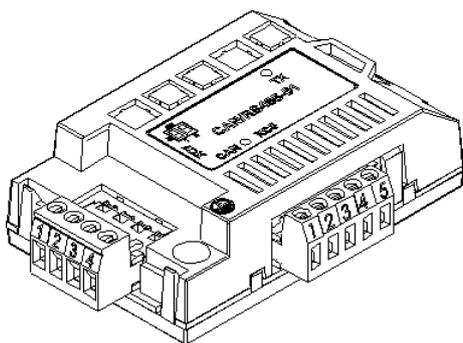
2.1 Interfaces CAN

2.1.1 Kit CAN-01



- ☑ Item WEG: 10051961.
- ☑ 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.

2.1.2 Kit CAN/RS485-01



- ☑ Item WEG: 10051960.
- ☑ Composto pelo módulo de comunicação CAN/RS485 (figura ao lado) mais uma bula de montagem.
- ☑ Possui as mesmas características da interface CAN-01, mais uma interface RS485, para aplicações onde seja necessária a operação em conjunto de ambas as interfaces.

2.1.3 Pinagem do Conector

O módulo para comunicação CAN possui um conector *plug-in* de 5 vias (XC5) com a seguinte pinagem:

1	2	3	4	5
□	□	□	□	□

Tabela 2.1 - Pinagem do conector XC5 para interface CAN

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

2.1.4 Fonte de Alimentação

A interface CAN para o CFW-11 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.

Tabela 2.2 - Características da alimentação para interface CAN

Tensão de alimentação (V_{CC})		
Mínimo	Máximo	Recomendado
11	30	24
Corrente (mA)		
Mínimo	Máximo	Típico
20	50	30

2.2 Conexão com a Rede

Para a ligação do inversor 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 do CFW-11 consome em torno de 50mA.

2.3 Configuração do Módulo

Para configurar o módulo DeviceNet siga os passos indicados abaixo:

- Com o inversor desligado instale o módulo no conector XC43 (slot 3 - verde).
- Certifique-se de que ele está corretamente encaixado e fixado pelos parafusos.
- Energize o inversor.
- Verifique o conteúdo do parâmetro P0028 e verifique se o acessório foi corretamente reconhecido. Consulte a bula de instalação se necessário.
- Ajuste o protocolo CAN para DeviceNet através do parâmetro P0700.
- Ajuste o endereço do inversor na rede através do parâmetro P0701.
- Valores válidos: 0 a 63.
- Ajuste a taxa de comunicação no P0702. Valores válidos:
 - 0 = Auto
 - 1 = Auto
 - 2 = 500kbps
 - 3 = 250kbps
 - 4 = 125kbps
 - 5 = Auto
 - 6 = Auto
 - 7 = Auto
 - 8 = Auto
- No parâmetro P0710 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 -1 para os parâmetros P0711 a P0718 (ver seção 3).
- Valores válidos: 0 a 7.
- Desligue e ligue novamente o CFW-11 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 o CFW-11 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 do CFW-11 suporta todos estes tipos de dados de I/O, além do *explicit* (dados acíclicos).
- ☑ Se tudo estiver corretamente configurado, o parâmetro P0719 indicará o estado 'Online, Não Conectado' ou 'Online, Conectado'. Observe também o parâmetro que indica o estado do mestre da rede, P0720. Somente haverá troca efetiva de dados quando o estado do mestre for *Run*.

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

2.4 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 do Inversor

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros do inversor de frequência CFW-11 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
Net	Parâmetro visível através da HMI se o inversor 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 o inversor possuir interface RS232 ou RS485 instalada
CAN	Parâmetro visível através da HMI se o inversor possuir interface CAN instalada

P0105 – Seleção 1ª/2ª Rampa

P0220 – Seleção Fonte Local/Remoto

P0221 – Seleção Referência Local

P0222 – Seleção Referência Remota

P0223 – Seleção Giro Local

P0224 – Seleção Gira/Para Local

P0225 – Seleção Jog Local

P0226 – Seleção Giro Remoto

P0227 – Seleção Gira/Para Remoto

P0228 – Seleção Jog Remoto

Estes parâmetros são utilizados na configuração da fonte de comandos para os modos local e remoto do inversor CFW-11. Para que o inversor seja controlado através da interface DeviceNet, deve-se selecionar uma das opções 'CANopen/DNet' disponíveis nos parâmetros.

A descrição detalhada deste parâmetros encontra-se no Manual de Programação do CFW-11.

P0313 – Ação para Erro de Comunicação

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para Local 4 = Vai para Local e mantém comandos e referência 5 = Causa Falha	Padrão: 0
--------------------------	---	------------------

Propriedades: CFG, Net

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Este parâmetro permite selecionar qual a ação deve ser executada pelo inversor, caso um erro de comunicação seja detectado.

Tabela 3.1 - Valores para o parâmetro P0313

Opções	Descrição
0 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, inversor permanece no estado atual.
1 = Para por Rampa	O comando de parada por rampa é executado, e o motor para de acordo com a rampa de desaceleração programada.
2 = Desabilita Geral	O inversor é desabilitado geral, e o motor para por inércia.
3 = Vai para Local	O inversor é comandado para o modo local
4 = Vai para Local e mantém comandos e referência	O inversor é comandado para o modo local, mas os comandos de habilitação e a referência de velocidade recebidos via rede são mantidos em modo local, caso o inversor seja programado para utilizar em modo local comandos via HMI ou 3 wire start stop, e a referência de velocidade via HMI ou potenciômetro eletrônico.
5 = Causa Falha	No lugar de alarme, um erro de comunicação causa uma falha no inversor, sendo necessário fazer o reset de falhas do inversor para o retorno da sua operação normal.

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

- Alarme A133/Falha F233: sem alimentação na interface CAN.
- Alarme A134/Falha F233: *bus off*.
- Alarme A136/Falha F233: mestre da rede em modo *Idle*.
- Alarme A137/Falha F233: ocorreu *timeout* em uma ou mais conexões I/O.

A descrição destes alarmes/falhas é feita no item 4.

As ações descritas neste parâmetro são executadas através da escrita automática dos respectivos bits no parâmetro de controle via CAN – P0684. Para que a ação executada tenha efeito, é necessário que o inversor esteja programado para ser controlado via interface CAN. Esta programação é feita através dos parâmetros P0220 até P0228.

P0680 – Estado Lógico

Faixa de Valores: 0000h – FFFFh

Padrão: -

Propriedades: RO

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Permite a monitoração do estado do inversor. Cada bit representa um estado:

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3 a 0
Função	Em Falha	Manual/ Automático	Subtensão	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilitado Geral	Rampa Habilitada	Em Alarme	Em modo de configuração	Segunda Rampa	Parada Rápida Ativa	Reservado

Tabela 3.2 - Funções dos bits para o parâmetro P0680

Bits	Valores
Bits 0 a 3	Reservado.
Bit 4 Parada Rápida Ativa	0: Inversor não possui comando de parada rápida ativo. 1: Inversor está executando o comando de parada rápida.
Bit 5 Segunda Rampa	0: Inversor está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a primeira rampa, programada nos parâmetros P0100 e P0101. 1: Inversor está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a segunda rampa, programada nos parâmetros P0102 e P0103.
Bit 6 Em Modo de Configuração	0: Inversor operando normalmente. 1: Inversor em modo de configuração. Indica uma condição especial na qual o inversor não pode ser habilitado: <input checked="" type="checkbox"/> Executando rotina de autoajuste; <input checked="" type="checkbox"/> Executando rotina de <i>start-up</i> orientado; <input checked="" type="checkbox"/> Executando função <i>copy</i> da HMI; <input checked="" type="checkbox"/> Executando rotina autoguiada do cartão de memória flash; <input checked="" type="checkbox"/> Possui incompatibilidade de parametrização; <input checked="" type="checkbox"/> Sem alimentação no circuito de potência do inversor. Obs.: É possível obter a descrição exata do modo especial de operação no parâmetro P0692.
Bit 7 Em Alarme	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Inversor está no estado de alarme. Obs.: o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P0048 – Alarme Atual.
Bit 8 Rampa Habilitada (RUN)	0: Motor está parado. 1: Inversor está girando o motor à velocidade de referência, ou executando rampa de aceleração ou desaceleração.
Bit 9 Habilitado Geral	0: Inversor está desabilitado geral. 1: Inversor está habilitado geral e pronto para girar motor.
Bit 10 Sentido de Giro	0: Motor girando no sentido reverso. 1: Motor girando no sentido direto.
Bit 11 JOG	0: Função JOG inativa. 1: Função JOG ativa.
Bit 12 LOC/REM	0: Inversor em modo local. 1: Inversor em modo remoto.
Bit 13 Subtensão	0: Sem subtensão. 1: Com subtensão.
Bit 14 Manual/ Automático	0: Em modo manual (função PID). 1: Em modo automático (função PID).
Bit 15 Em Falha	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Alguma falha registrada pelo inversor. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0049 – Falha Atual.

P0681 – Velocidade do Motor em 13 bits

Faixa de Valores: -32768 – 32767

Padrão: -

Propriedades: RO

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Permite monitorar a velocidade do motor. Esta palavra utiliza resolução de 13 bits para representar a rotação síncrona do motor:

- P0681 = 0000h (0 decimal) → velocidade do motor = 0 rpm
- P0681 = 2000h (8192 decimal) → velocidade do motor = rotação síncrona

Valores de velocidade em rpm intermediários ou superiores podem ser obtidos utilizando esta escala. Por exemplo, para um motor de 4 pólos e 1800 rpm de rotação síncrona, caso o valor lido seja 2048 (0800h), para obter o valor em rpm deve-se calcular:

8192 – 1800 rpm
2048 – velocidade em rpm

$$\text{velocidade em rpm} = \frac{1800 \times 2048}{8192}$$

Velocidade em rpm = 450 rpm

Valores negativos para este parâmetro indicam motor girando no sentido anti-horário.

P0684 – Palavra de Controle via CANopen/DeviceNet

Faixa de Valores: 0000h – FFFFh

Padrão: 0000h

Propriedades: CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Palavra de comando do inversor via interface serial. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface CAN (protocolos CANopen ou DeviceNet). Para as demais fontes (HMI, USB, Serial, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

Para que os comandos escritos neste parâmetro sejam executados, é necessário que o inversor esteja programado para ser controlado via CAN. Esta programação é feita através dos parâmetros P0105 e P0220 até P0228.

Cada bit desta palavra representa um comando que pode ser executado no inversor.

Bits	15 a 8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Reset de Falhas	Parada Rápida	Utiliza Segunda Rampa	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilita Geral	Gira/Para

Tabela 3.3 - Funções dos bits para o parâmetro P0684

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Para	0: Para motor por rampa de desaceleração. 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 o inversor, interrompendo a alimentação para o motor. 1: Habilita geral o inversor, permitindo a operação do motor.
Bit 2 Sentido de Giro	0: Girar motor no sentido oposto ao da referência. 1: Girar motor no sentido indicado na referência.
Bit 3 JOG	0: Desabilita a função JOG. 1: Habilita a função JOG.
Bit 4 LOC/REM	0: Inversor vai para o modo local. 1: Inversor vai para o modo remoto.
Bit 5 Utiliza Segunda Rampa	0: Inversor utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da primeira rampa, programada nos parâmetros P0100 e P0101. 1: Inversor utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da segunda rampa, programada nos parâmetros P0102 e P0103.
Bit 6 Parada Rápida	0: Não executa comando de parada rápida. 1: Executa comando de parada rápida. Obs.: quando o tipo de controle (P0202) for V/F ou VVW não se recomenda a utilização desta função.
Bit 7 Reset de Falhas	0: Sem função. 1: Se em estado de falha, executa o reset do inversor.
Bits 8 a 15	Reservado.

P0685 – Referência de Velocidade via CANopen/DeviceNet

Faixa de Valores: -32768 – 32767

Padrão: 0

Propriedades: CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Permite programar a referência de velocidade para o inversor via interface serial. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface CAN (protocolos CANopen ou DeviceNet). Para as demais fontes (HMI, USB, Serial, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

Para que a referência escrita neste parâmetro seja utilizada, é necessário que o inversor esteja programado para utilizar a referência de velocidade via serial. Esta programação é feita nos parâmetros P0221 e P0222.

Esta palavra utiliza resolução de 13 bits para representar a rotação síncrona do motor:

- P0685 = 0000h (0 decimal) → referência de velocidade = 0 rpm
- P0685 = 2000h (8192 decimal) → referência de velocidade = rotação síncrona

Valores de referência intermediários ou superiores podem ser programados utilizando esta escala. Por exemplo, para um motor de 4 pólos e 1800 rpm de rotação síncrona, caso deseje-se uma referência de 900 rpm, deve-se calcular:

$$\begin{array}{rcl} 1800 \text{ rpm} & - & 8192 \\ 900 \text{ rpm} & - & \text{referência em 13 bit} \end{array} \quad \text{referência em 13 bit} = \frac{900 \times 8192}{1800}$$

Referência em 13 bit = 4096 (valor correspondente a 900 rpm na escala em 13 bits)

Este parâmetro também aceita valores negativos para inverter o sentido de rotação do motor. O sentido de rotação da referência, no entanto, depende também do valor do bit 2 da palavra de controle – P0684:

- Bit 2 = 1 e P0685 > 0: referência para o sentido direto
- Bit 2 = 1 e P0685 < 0: referência para o sentido reverso
- Bit 2 = 0 e P0685 > 0: referência para o sentido reverso
- Bit 2 = 0 e P0685 < 0: referência para o sentido direto

P0695 – Valor para as Saídas Digitais

Faixa de Valores: 0000h – FFFFh

Padrão: 0000h

Propriedades: Net

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Possibilita o controle das saídas digitais através das interfaces de rede (Serial, USB, CAN, 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 P0280.

Bits	15 a 5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Valor para DO5	Valor para DO4	Valor para DO3 (RL3)	Valor para DO2 (RL2)	Valor para DO1 (RL1)

Tabela 3.4 - Funções dos bits para o parâmetro P0695

Bits	Valores
Bit 0 Valor para DO1 (RL1)	0 : saída DO1 aberta 1 : saída DO1 fechada
Bit 1 Valor para DO2 (RL2)	0 : saída DO2 aberta 1 : saída DO2 fechada
Bit 2 Valor para DO3 (RL3)	0 : saída DO3 aberta 1 : saída DO3 fechada
Bit 3 Valor para DO4	0 : saída DO4 aberta 1 : saída DO4 fechada
Bit 4 Valor para DO5	0 : saída DO5 aberta 1 : saída DO5 fechada
Bits 5 a 15	Reservado

P0696 – Valor 1 para Saídas Analógicas

P0697 – Valor 2 para Saídas Analógicas

P0698 – Valor 3 para Saídas Analógicas

P0699 – Valor 4 para Saídas Analógicas

Faixa de -32768 – 32767

Padrão: 0

Valores:

Propriedades: Net

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Possibilita o controle das saídas analógicas através das interfaces de rede (Serial, USB, CAN, 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 P0696/7/8/9”, nos parâmetros P0251, P0254, P0257 ou P0260.

O valor deve ser escrito em uma escala de 15 bits (7FFFh = 32767)⁵ 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 %

Neste exemplo foi mostrado o parâmetro P0696, mas a mesma escala é utilizada para os parâmetros P0697/8/9. Por exemplo, deseja-se controlar o valor da saída analógica 1 através da interface CAN. Neste caso deve fazer a seguinte programação:

- Escolher um dos parâmetros P0696 a P0699 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 CAN, 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.

P0700 – Protocolo CAN

Faixa de Valores: 1 = CANopen **Padrão: 2**
2 = DeviceNet

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

- 01 GRUPOS PARÂMETROS
 - L 49 Comunicação
 - L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

Permite selecionar o protocolo desejado para a interface CAN. Para habilitar o protocolo DeviceNet, é necessário programar este parâmetro com a opção '2 = DeviceNet'.

Caso este parâmetro seja alterado, ele somente será válido após o inversor ser desligado e ligado novamente.

P0701 – Endereço CAN

Faixa de Valores: 0 a 127 **Padrão: 63**

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

- 01 GRUPOS PARÂMETROS
 - L 49 Comunicação
 - L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

Permite programar o endereço utilizado para comunicação CAN do inversor. É necessário que cada equipamento da rede possua um endereço diferente dos demais. Os endereços válidos para este parâmetro dependem do protocolo programado no P0700:

- P0700 = 1 (CANopen) → endereços válidos: 1 a 127.
- P0700 = 2 (DeviceNet) → endereços válidos: 0 a 63.

Caso este parâmetro seja alterado, ele somente será válido após o inversor ser desligado e ligado novamente.

P0702 – Taxa de Comunicação CAN

Faixa de Valores: 0 = 1 Mbps/Auto **Padrão: 0**
1 = 800 Kbps/Auto
2 = 500 Kbps
3 = 250 Kbps
4 = 125 Kbps
5 = 100 Kbps/Auto
6 = 50 Kbps/Auto
7 = 20 Kbps/Auto
8 = 10 Kbps/Auto

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

- 01 GRUPOS PARÂMETROS
 - L 49 Comunicação
 - L 112 CANopen / DeviceNet

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 uma opção 'Auto' (autobaud), o CFW-11 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 (P0702) altera-se automaticamente para a taxa selecionada. Para executar novamente a função de autobaud, é necessário mudar o parâmetro P0702 para uma das opções 'Auto'.

Caso este parâmetro seja alterado, ele somente será válido após o inversor ser desligado e ligado novamente.

P0703 – Reset de Bus Off

Faixa de 0 = Manual

Padrão: 1

Valores: 1 = Automático

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

Permite programar qual o comportamento do inversor ao detectar um erro de bus off na interface CAN:

Tabela 3.5 - Valores para o parâmetro P0703

Opções	Descrição
0 = Reset Manual	Caso ocorra <i>bus off</i> , será indicado na HMI o alarme A134/F234, a ação programada no parâmetro P0313 será executada e a comunicação será desabilitada. Para que o inversor volte a se comunicar através da interface CAN, será necessário desligar e ligar novamente o inversor.
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 alarme na HMI e o inversor não executará a ação descrita no P0313.

P0705 – Estado do Controlador CAN

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

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

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

Tabela 3.6 - Valores para o parâmetro P0705

Opções	Descrição
0 = Inativo	Interface CAN inativa. Ocorre quando o inversor não possui cartão de interface CAN instalado.
1 = Reservado	
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.

P0706 – Contador de Telegramas CAN Recebidos

Faixa de Valores:	0 a 65535	Padrão: -
--------------------------	-----------	------------------

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

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 o inversor for desligado, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P0707 – Contador de Telegramas CAN Transmitidos

Faixa de Valores:	0 a 65535	Padrão: -
--------------------------	-----------	------------------

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

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 o inversor for desligado, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P0708 – Contador de Erros de Bus Off

Faixa de Valores: 0 a 65535 **Padrão:** -

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

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

P0709 – Contador de Mensagens CAN Perdidas

Faixa de Valores: 0 a 65535 **Padrão:** -

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

Contador cíclico que indica o número de mensagens recebidas pela interface CAN, mas que não puderam ser processadas pelo inversor. 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 o inversor for desligado, feito o reset ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

P0710 – Instâncias de I/O DeviceNet

Faixa de Valores:	0 = ODVA Basic Speed (2 palavras) 1 = ODVA Extended Speed (2 palavras) 2 = Especific.Fab 2W (2 palavras) 3 = Especific.Fab 3W (3 palavras) 4 = Especific.Fab 4W (4 palavras) 5 = Especific.Fab 5W (5 palavras) 6 = Especific.Fab 6W (6 palavras)	Padrão: 0
--------------------------	--	------------------

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

Descrição:

Permite selecionar a instância da classe *Assembly* para comunicação do tipo I/O. Estas instâncias representam a interface do usuário com o drive CFW-11. Cada uma delas apresenta os dados de controle e monitoramento de uma forma. Cabe ao usuário escolher qual a melhor opção para sua aplicação.

O inversor CFW-11 possui sete opções de ajustes. Duas delas seguem o padrão definido no perfil *AC/DC Drive Profile* da ODVA. As outras cinco, 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 o inversor ser desligado e ligado novamente.

0 = Formato dos dados para as instâncias ODVA Basic Speed (2 palavras):

Chamada de *Basic Speed*, estas instâncias representam a mais simples interface de operação de um equipamento segundo o perfil *AC/DC Device Profile*. O mapeamento dos dados é mostrado abaixo.

Monitoramento (Entrada)

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
20	0						Running1		Faulted
	1	-							
	2	Speed Actual (byte low)							
	3	Speed Actual (byte high)							

Controle (Saída)

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
70	0						Fault Reset		Run Fwd
	1	-							
	2	Speed Reference (byte low)							
	3	Speed Reference (byte high)							

1 = Formato dos dados para as instâncias ODVA Extended Speed (2 palavras):

Chamada de *Extended Speed*, estas instâncias representam uma interface um pouco mais aprimorada de operação do equipamento que segue o perfil *AC/DC Device Profile*. O mapeamento dos dados é mostrado abaixo.

Monitoramento (Entrada)

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
21	0	At Reference	Ref. from Net	Ctrl from Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual (byte low)							
	3	Speed Actual (byte high)							

Controle (Saída)

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
71	0		NetRef	NetCtrl			Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1	-							
	2	Speed Reference (byte low)							
	3	Speed Reference (byte high)							

A tabela abaixo apresenta o significado dos dados para as instâncias 20/70 e 21/71.

Monitoramento:

Bits (Byte 0)	Valores
Bit 0 Faulted	0: Inversor não está em estado de falha. 1: Alguma falha registrada pelo inversor. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0049 – Falha Atual.
Bit 1 Warning	0: Inversor não está em estado de alarme. 1: Algum alarme registrado pelo inversor. Obs.: O número do alarme pode ser lido através do parâmetro P0048 – Alarme Atual.
Bit 2 Running1 (Fwd)	0: Motor não está girando no sentido horário. 1: Motor girando no sentido horário.
Bit 3 Running2 (Rev)	0: Motor não está girando no sentido anti-horário. 1: Motor girando no sentido anti-horário.
Bit 4 Ready	0: Inversor não está pronto para operar. 1: Inversor pronto para operar (estados <i>Ready</i> , <i>Enabled</i> ou <i>Stopping</i>).
Bit 5 Ctrl from Net	0: Drive controlado localmente.. 1: Drive controlado remotamente..
Bit 6 Ref. from Net	0: Referência de velocidade não está sendo enviada via rede DeviceNet. 1: Indica referência de velocidade sendo enviada via rede DeviceNet.
Bit 7 At Reference	0: Inversor ainda não atingiu velocidade programada. 1: Inversor atingiu velocidade programada.

Byte 1 indica o estado do drive:

- 0 = Non-Existant
- 1 = Startup
- 2 = Not_Ready
- 3 = Ready
- 4 = Enabled
- 5 = Stopping
- 6 = Fault_Stop
- 7 = Faulted

Bytes 2 (low) e 3 (high) representam a velocidade real do motor em RPM.

Controle:

Bits (Byte 0)	Valores
Bit 0 Run Fwd	0: Para motor. 1: Gira motor no sentido horário.

Bit 1 Run Rev	0: Para motor. 1: Gira motor no sentido anti-horário.
Bit 2 Fault Reset ⁶	0: Sem função. 1: Se em estado de falha, executa o reset do inversor.
Bits 3 e 4	Reservado.
Bit 5 NetCtrl ⁷	0: Seleciona o modo local. 1: Seleciona o modo remoto.
Bit 6 NetRef	0: Referência de velocidade não está sendo enviada via rede. 1: Envio da referência de velocidade seja feito via rede.
Bit 7	Reservado.

Bytes 2 (low) e 3 (high) representam a referência de velocidade do motor em RPM.

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

Chamada de WEG Specific 2W, 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 a 0
Função	Em Falha	Manual/ Automático	Subtensão	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilitado Geral	Rampa Habilitada	Em Alarme	Em modo de configuração	Segunda rampa	Reservado

Bits	Valores
Bits 0 a 4	Reservado.
Bit 5 Segunda Rampa	0: Inversor está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a primeira rampa, programada nos parâmetros P0100 e P0101. 1: Inversor está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a segunda rampa, programada nos parâmetros P0102 e P0103.
Bit 6 Em Modo de Configuração	0: Inversor operando normalmente. 1: Inversor em modo de configuração. Indica uma condição especial na qual o inversor não pode ser habilitado: <input checked="" type="checkbox"/> Executando rotina de autoajuste; <input checked="" type="checkbox"/> Executando rotina de <i>start-up</i> orientado; <input checked="" type="checkbox"/> Executando função <i>copy</i> da HMI; <input checked="" type="checkbox"/> Executando rotina autoguiada do cartão de memória flash; <input checked="" type="checkbox"/> Possui incompatibilidade de parametrização; <input checked="" type="checkbox"/> Sem alimentação no circuito de potência do inversor. Obs.: É possível obter a descrição exata do modo especial de operação no parâmetro P0692.
Bit 7 Em Alarme	0: Inversor não está no estado de alarme. 1: Inversor está no estado de alarme. Obs.: O número do alarme pode ser lido através do parâmetro P0048 – Alarme Atual.
Bit 8 Rampa Habilitada (RUN)	0: Motor está parado. 1: Inversor está girando o motor à velocidade de referência, ou executando rampa de aceleração ou desaceleração.
Bit 9 Habilitado Geral	0: Inversor está desabilitado geral. 1: Inversor está habilitado geral e pronto para girar motor.
Bit 10 Sentido de Giro	0: Motor girando no sentido anti-horário. 1: Motor girando no sentido horário.
Bit 11 JOG	0: Função JOG inativa. 1: Função JOG ativa.
Bit 12 LOC/REM	0: Inversor em modo local. 1: Inversor em modo remoto.
Bit 13 Subtensão	0: Sem subtensão. 1: Com subtensão.
Bit 14 Manual/ Automático	0: Em modo manual (função PID). 1: Em modo automático (função PID).

⁶ Após um reset o drive irá para o estado offline.

⁷ Para que esta ação seja executada, os parâmetros P220 – P228 devem estar corretamente programados.

Bit 15 Em Falha	0: Inversor não está no estado de falha. 1: Alguma falha registrada pelo inversor. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0049 – Falha Atual.
--------------------	---

Controle (Saída)

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

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Para	0: Para motor por rampa de desaceleração. 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 o inversor, interrompendo a alimentação para o motor. 1: Habilita geral o inversor, permitindo a operação do motor.
Bit 2 Sentido de Giro	0: Girar motor no sentido oposto ao da referência. 1: Girar motor no sentido indicado na referência.
Bit 3 JOG	0: Desabilita a função JOG. 1: Habilita a função JOG.
Bit 4 LOC/REM	0: Inversor vai para o modo local. 1: Inversor vai para o modo remoto.
Bit 5 Utiliza Segunda Rampa	0: Inversor utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da primeira rampa, programada nos parâmetros P0100 e P0101. 1: Inversor utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da segunda rampa, programada nos parâmetros P0102 e P0103.
Bit 6	Reservado.
Bit 7 Reset de Falhas	0: Sem função. 1: Se em estado de falha, executa o reset do inversor.
Bits 8 a 15	Reservado.

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):

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

Estas instâncias possuem o mesmo formato dos dados da instância **WEG Specific 2W**. Além das palavras de comando e monitoramento mostradas acima, estas permitem programar até 4 parâmetros do próprio equipamento para leitura e/ou escrita via rede.

Monitoramento (Entrada)

Instância	Palavras de 16 bits (word)	Função	Opção do P0710					
100	1	Monitoramento	2	3	4	5	6	
	2	Velocidade Atual (representação em 13 bits)						
	3	Conteúdo do parâmetro P0711	2	3	4	5	6	
	4	Conteúdo do parâmetro P0712						
	5	Conteúdo do parâmetro P0713						
	6	Conteúdo do parâmetro P0714						

Controle (Saída)

Instância	Palavras de 16 bits (word)	Função	Opção do P0710			
150	1	Controle	2	3	4	5
	2	Referência de Velocidade (representação em 13 bits)				
	3	Conteúdo do parâmetro P0715	6			
	4	Conteúdo do parâmetro P0716				
	5	Conteúdo do parâmetro P0717				
	6	Conteúdo do parâmetro P0718				

P0711 – Leitura #3 DeviceNet

P0712 – Leitura #4 DeviceNet

P0713 – Leitura #5 DeviceNet

P0714 – Leitura #6 DeviceNet

Faixa de Valores: -1 a 1499 **Padrão:** -1 (desabilitado)

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

- 01 GRUPOS PARÂMETROS
 - L 49 Comunicação
 - L 112 CANopen / DeviceNet

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, P0711=5. Neste caso será enviado via rede o conteúdo do P0005 (frequência do motor). Deste modo, na posição de memória do mestre da rede correspondente à terceira palavra de leitura, será lida a frequência do motor.

P0715 – Escrita #3 DeviceNet

P0716 – Escrita #4 DeviceNet

P0717 – Escrita #5 DeviceNet

P0718 – Escrita #6 DeviceNet

Faixa de Valores: -1 a 1499 **Padrão:** -1 (desabilitado)

Propriedades: CFG, CAN

Grupos de acesso via HMI:

- 01 GRUPOS PARÂMETROS
 - L 49 Comunicação
 - L 112 CANopen / DeviceNet

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, P0715=100. Neste caso será enviado via rede o conteúdo a ser escrito no P0100. Deste modo, a posição de memória do mestre da rede correspondente à terceira palavra de escrita, deve conter o valor para o P0100.

P0719 – Estado da Rede DeviceNet

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

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

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, Não Conectado</i>	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, Conectado</i>	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.
<i>Conexão Expirou</i>	Uma ou mais conexões do tipo I/O expiraram.
<i>Falha na Conexão</i>	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.
<i>Autobaud</i>	Equipamento executando rotina do mecanismo de autobaud.

P0720 – Estado do Mestre DeviceNet

Faixa de Valores:	0 = <i>Run</i> 1 = <i>Idle</i>	Padrão: -
--------------------------	-----------------------------------	------------------

Propriedades: RO, CAN

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS
L 49 Comunicação
L 112 CANopen / DeviceNet

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.

P0799 – Atraso Atualização I/O

Faixa de Valores:	0.0 a 999.0	Padrão: 0.0
--------------------------	-------------	--------------------

Propriedades: RW

Grupos de acesso via HMI:

01 GRUPOS PARÂMETROS

L 49 Comunicação

L 111 Estados / Comandos

Descrição:

Permite programar o tempo de atraso para atualização dos dados mapeados nas palavras de escrita (informações recebidas pelo equipamento) via rede de comunicação Profibus DP, Devicenet, CANopen e interface Anybus. O tempo de atraso é acionado na transição do estado do equipamento na rede de offline para online⁸, conforme figura 3.1.

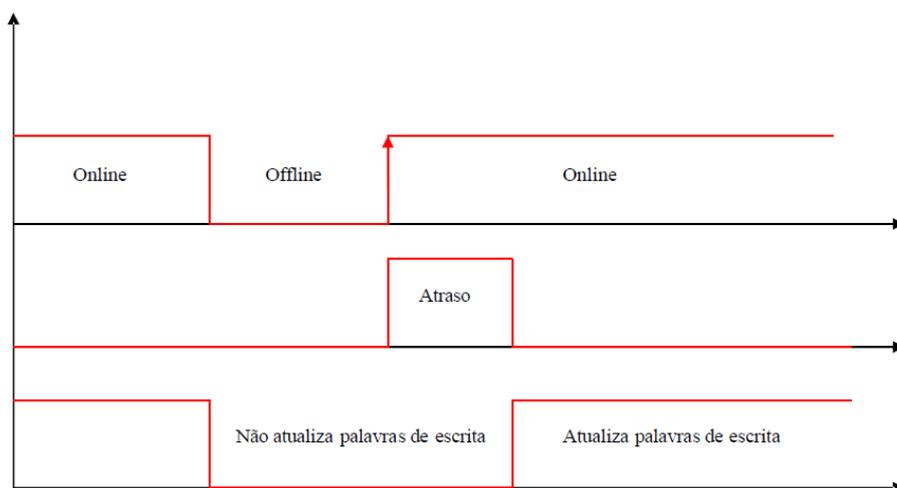


Figura 3.1- Atraso na atualização das palavras de I/Os

4 Falhas e Alarmes Relacionados com a Comunicação DeviceNet

A133/F233 – 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, será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A133 – ou falha F233, dependendo da programação feita no P0313. Se a alimentação do circuito for restabelecida, a comunicação CAN será reiniciada. Para alarmes, a indicação do alarme também será retirada da HMI.

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.

A134/F234 – 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.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A134 – ou falha F234, dependendo da programação feita no P0313. Para que a comunicação seja restabelecida, é necessário desligar e ligar novamente o inversor, 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 todos os dispositivos da rede utilizam a mesma taxa de comunicação.
- 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.

A136/F236 – Mestre em Idle

Descrição:

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

Atuação:

Atua quando o CFW-11 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 sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A136 – ou falha F236 dependendo da programação feita no P0313. Para alarmes, caso o mestre seja novamente colocado em modo *Run* (estado normal de operação do equipamento), a indicação de alarme será retirada 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.

A137/F237 – 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 sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A137 – ou falha F237 dependendo da programação feita no P0313. Para alarmes, caso a conexão com o mestre seja restabelecida, a indicação de alarme será retirada da HMI.

Possíveis Causas/Correção:

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