



# Manual da Comunicação DeviceNet

Relé Inteligente

Série: SRW 01

Idioma: Português

Documento: 10000013013 / 01

05/2008



## Sumário

<b>SOBRE O MANUAL</b> .....	<b>5</b>
<b>ABREVIACÕES E DEFINIÇÕES</b> .....	<b>5</b>
<b>REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA</b> .....	<b>5</b>
<b>DOCUMENTOS</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO DEVICENET</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 CAN</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.1 Frame de Dados</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.2 Frame Remoto</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.3 Acesso à Rede</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.4 Controle de Erros</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.5 CAN e DeviceNet</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 DEVICENET</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.1 Introdução</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.2 Camada Física</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.3 Camada de Enlace de Dados</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.4 Camada de Transporte e Rede</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.5 Camada de Aplicação – Protocolo CIP</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.6 Arquivo de configuração</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.7 Modos de Comunicação</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.8 Conjunto de Conexões Predefinidas Mestre/Escravo</b> .....	<b>10</b>
<b>2 KITS ACESSÓRIOS</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 INTERFACE DEVICENET</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1.1 Kit DEVICENET</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1.2 Pinagem do Conector</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1.3 Fonte de Alimentação</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 CONEXÃO COM A REDE</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO</b> .....	<b>12</b>
<b>2.4 ACESSO AOS PARÂMETROS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5 INDICAÇÃO DE ESTADOS</b> .....	<b>12</b>
<b>3 PARAMETRIZAÇÃO DO RELÉ</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES</b> .....	<b>14</b>
<b>P202 – MODO DE OPERAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>P220 – SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO</b> .....	<b>14</b>
<b>P277 – FUNÇÃO DA SAÍDA O1</b> .....	<b>14</b>
<b>P278 – FUNÇÃO DA SAÍDA O2</b> .....	<b>14</b>
<b>P279 – FUNÇÃO DA SAÍDA O3</b> .....	<b>14</b>
<b>P280 – FUNÇÃO DA SAÍDA O4</b> .....	<b>14</b>
<b>P313 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>P703 – RESET DE BUS OFF</b> .....	<b>15</b>
<b>P705 – ESTADO DO CONTROLADOR CAN</b> .....	<b>15</b>
<b>P706 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN RECEBIDOS</b> .....	<b>16</b>
<b>P707 – CONTADOR DE TELEGRAMAS CAN TRANSMITIDOS</b> .....	<b>16</b>
<b>P708 – CONTADOR DE BUS OFF</b> .....	<b>16</b>
<b>P709 – NÚMERO DE MENSAGENS CAN PERDIDAS</b> .....	<b>16</b>
<b>P719 – ESTADO DA REDE DEVICENET</b> .....	<b>17</b>
<b>P720 – ESTADO DO MESTRE DEVICENET</b> .....	<b>17</b>
<b>P725 – ENDEREÇO DO MÓDULO DE COMUNICAÇÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>P726 – TAXA DE COMUNICAÇÃO DO DEVICENET/MODBUS</b> .....	<b>18</b>
<b>P727 – PERFIL DE DADOS PARA DEVICENET</b> .....	<b>18</b>
<b>P728 – QUANTIDADE DE PALAVRAS ESCRAVO → MESTRE</b> .....	<b>19</b>
<b>P729 – PALAVRA DE ESTADO #1</b> .....	<b>19</b>
<b>P730 – PARÂMETRO TRANSMITIDO NA PALAVRA #2</b> .....	<b>25</b>
<b>P731 – PARÂMETRO TRANSMITIDO NA PALAVRA #3</b> .....	<b>25</b>
<b>P732 – PARÂMETRO TRANSMITIDO NA PALAVRA #4</b> .....	<b>25</b>

<b>P733 – PARÂMETRO TRANSMITIDO NA PALAVRA #5</b> .....	25
<b>P734 – QUANTIDADE DE PALAVRAS MESTRE → ESCRAVO</b> .....	25
<b>P735 – PALAVRA DE CONTROLE #1</b> .....	26
<b>P736 – PARÂMETRO RECEBIDO NA PALAVRA #2</b> .....	30
<b>4 ERROS RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO DEVICENET</b> .....	31
<b>E061 – <i>BUS OFF</i></b> .....	31
<b>E063 – SEM ALIMENTAÇÃO NA INTERFACE CAN</b> .....	31
<b>E064 – MESTRE EM <i>IDLE</i></b> .....	31
<b>E067 – <i>TIMEOUT</i> NA CONEXÃO DEVICENET</b> .....	32

## **SOBRE O MANUAL**

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do relé inteligente SRW 01 utilizando o protocolo DeviceNet. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário do SRW 01.

## **ABREVIações E DEFINIções**

<b>ASCII</b>	American Standard Code for Information Interchange
<b>CAN</b>	Controller Area Network
<b>CIP</b>	Common Industrial Protocol
<b>PLC</b>	Programmable Logic Controller
<b>HMI</b>	Human-Machine Interface
<b>ODVA</b>	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 SRW 01 foi desenvolvido com base nas seguintes especificações e documentos:

<b>Documento</b>	<b>Versão</b>	<b>Fonte</b>
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 relé inteligente SRW 01 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 SRW 01. 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)<sup>1</sup>. 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 bits<sup>2</sup> (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.

### 1.1.5 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

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

<sup>2</sup> 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.

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 CIP<sup>3</sup>. 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

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:

- 121 $\Omega$ ;
- 0,25W;
- 1% de tolerância.

---

<sup>3</sup> 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.

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 SRW 01 utiliza um conector do tipo *plug-in* 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.

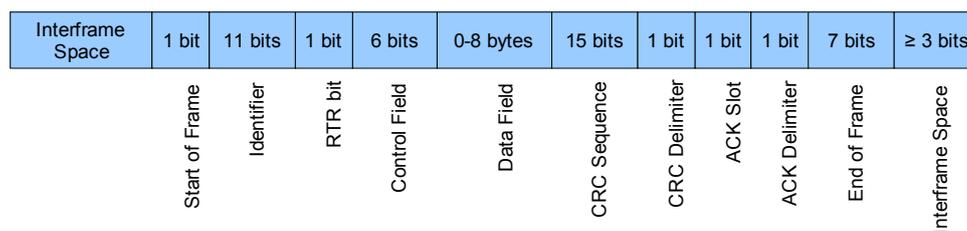
CAN utiliza o CSMA/NBA para acessar o meio físico. Isto significa que um nodo, antes de transmitir, deve verificar se o barramento está livre. Caso esteja, então ele pode iniciar a transmissão do seu telegrama. Caso não esteja, deve aguardar. Se mais de um nodo acessar a rede simultaneamente, um mecanismo 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 associado<sup>4</sup>. Este arquivo contém informações importantes sobre o funcionamento do dispositivo e deve ser registrado no software de configuração de rede.

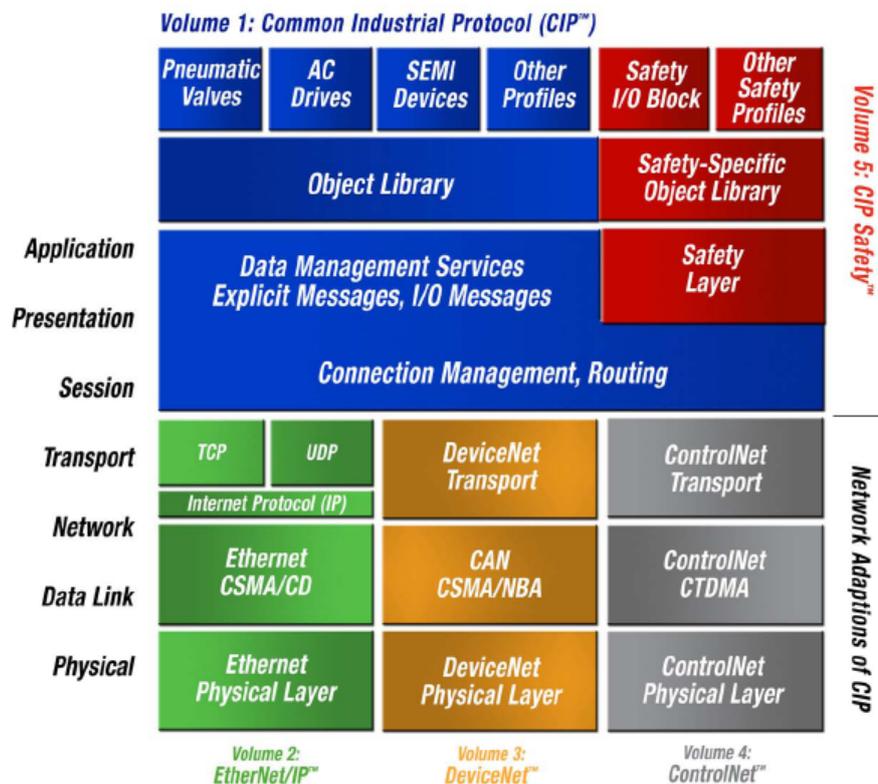


Figura 1.2 - Estrutura em camadas do protocolo CIP

### 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.

<sup>4</sup> Conhecido por arquivo EDS.

- *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.

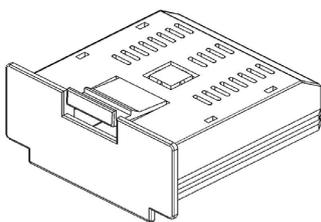
Este esquema emprega um movimento simplificado de mensagens do tipo I/O muito comum em aplicações de controle. A vantagem deste método está nos requisitos necessários para rodá-lo, em geral menores se comparados ao UCMM. Até mesmo dispositivos simples com recursos limitados (memória, processador de 8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

## 2 KITS ACESSÓRIOS

Para possibilitar a comunicação DeviceNet no relé inteligente SRW 01, é necessário utilizar um kit para comunicação DeviceNet, conforme descrição abaixo. Informações sobre a instalação deste módulo no relé podem ser obtidas na bula que acompanha o kit.

### 2.1 INTERFACE DEVICENET

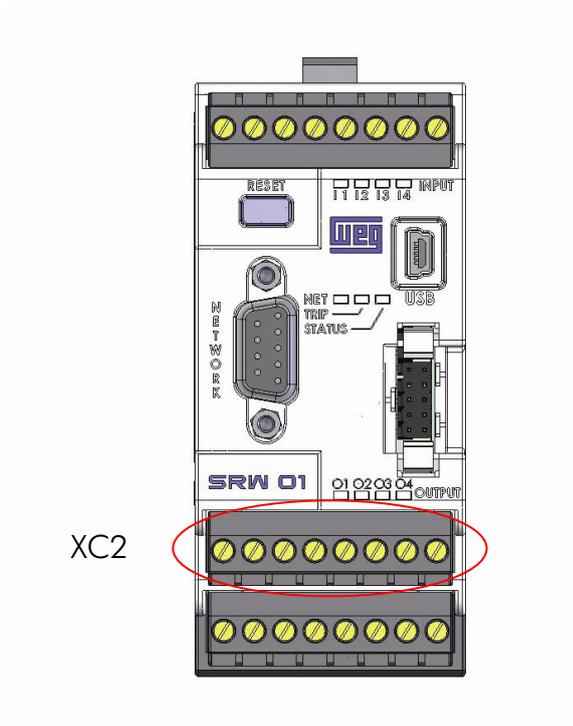
#### 2.1.1 Kit DEVICENET



- Item WEG: 417110508.
- Composto pelo módulo de comunicação DeviceNet (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 Pinagem do Conector

Para a comunicação DeviceNet, o relé utiliza um conector *plug-in* de 8 vias (XC2) com a seguinte pinagem:



Pino	Nome	Função
1	A	Sinal A (Profibus)
2	B	Sinal B (Profibus)
3	PE	Terra de proteção
4	V-	Pólo negativo da fonte de alimentação
5	CAN_L	Sinal de comunicação CAN_L
6	Shield	Blindagem o cabo
7	CAN_H	Sinal de comunicação CAN_H
8	V+	Pólo positivo da fonte de alimentação

**Tabela 2.1** - Pinagem do conector XC2 para interface Profibus e DeviceNet



**ATENÇÃO!**

Os pinos 1 e 2 são de uso exclusivo do protocolo Profibus. Portanto, quando o relé utilizar o módulo de comunicação DeviceNet, estes devem permanecer desconectados.



**ATENÇÃO!**

O pino 3 (PE) deve obrigatoriamente ser conectado num terra de proteção.

**2.1.3 Fonte de Alimentação**

A interface DeviceNet para o SRW 01 necessita de uma tensão de alimentação externa entre os pinos 4 e 8 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 <sub>cc</sub> )		
Mínimo	Máximo	Recomendado
11	30	24
Corrente (mA)		
Típica		Máxima
30		50

**Tabela 2.2** - Características da alimentação para interface CAN/DeviceNet

**2.2 CONEXÃO COM A REDE**

Para a ligação do relé utilizando a interface 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 de comunicação DeviceNet do SRW 01 consome em torno de 30mA.

## 2.3 CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO

Para configurar o módulo DeviceNet siga os passos indicados abaixo:

- ☑ Com o relé desligado instale o módulo de comunicação DeviceNet no slot localizado na parte inferior do equipamento.
- ☑ Certifique-se de que ele está corretamente encaixado.
- ☑ Energize o relé.
- ☑ Verifique o conteúdo do parâmetro P084 e verifique se o acessório foi corretamente reconhecido (P084 = 2). Consulte a bula de instalação e o manual do usuário se necessário.
- ☑ Ajuste o endereço do relé na rede através do parâmetro P725.
  - Valores válidos: 0 a 63.
- ☑ Ajuste a taxa de comunicação no P726. Valores válidos:
  - 0 = 125kbps
  - 1 = 250kbps
  - 2 = 500kbps
  - 3 = Autobaud
- ☑ No parâmetro P727 configure o perfil de dados utilizado, ODVA ou WEG.
- ☑ Configure a quantidade de palavras de entrada e de saída nos parâmetros P728 e P734, respectivamente. Exatamente esta mesma quantidade de palavras deverá ser ajustada no mestre da rede. Para maiores detalhes consulte a parte relativa ao parâmetro P202 da seção 2.4.
- ☑ Desligue e ligue novamente o SRW 01 para que as mudanças tenham efeito.
- ☑ Conecte os fios do cabo de rede no conector XC2 (ver seção 2.1.2).
- ☑ Registre o arquivo de configuração (arquivo EDS) no software de configuração da rede.
- ☑ Adicione o SRW 01 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 do SRW 01 suporta todos estes tipos de dados de I/O, além do *explicit* (dados acíclicos).
- ☑ Se tudo estiver corretamente configurado, o parâmetro P719 indicará o estado ' *Online*, Não Conectado ' ou ' *Online*, Conectado ' . Observe também o parâmetro que indica o estado do mestre da rede, P720. Somente haverá troca efetiva de dados quando o estado do mestre for *Run*. Nesta situação o led NET deverá estar piscando ou sólido na cor verde.

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 relé 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.).

## 2.5 INDICAÇÃO DE ESTADOS

A indicação dos estados e erros do SRW 01 na rede DeviceNet é feita através de mensagens no display da HMI<sup>5</sup> (ver seção seguinte) e do led bicolor NET localizado na tampa frontal do equipamento. Este led bicolor (verde/vermelho) fornece informações limitadas a respeito do estado do módulo em si e do estado da comunicação.

A tabela abaixo mostra o comportamento deste led em função do estado do relé:

---

<sup>5</sup> Quando presente.

<b>Estado</b>	<b>LED</b>	<b>Descrição</b>
<i>Device Not Powered/Not On-line</i>	Apagado	<input checked="" type="checkbox"/> Módulo de comunicação sem alimentação ou <i>offline</i> . <input checked="" type="checkbox"/> Dispositivo não concluiu procedimento para ingresso na rede.
<i>Device Operational and On-line, Connected</i>	Verde	<input checked="" type="checkbox"/> Dispositivo está em condições normais de operação, <i>on-line</i> , e com conexões estabelecidas.
<i>Device Operational and On-line, Not Connected</i>	Verde Intermitente	<input checked="" type="checkbox"/> Dispositivo está em condições normais de operação, <i>on-line</i> , mas sem conexões estabelecidas. <input checked="" type="checkbox"/> Significa, geralmente, que o dispositivo não consta na <i>scan list</i> do mestre da rede.
<i>Connection Time-Out</i>	Vermelho Intermitente	<input checked="" type="checkbox"/> Uma ou mais conexões do tipo I/O foram para o estado <i>timed-out</i> (expiraram).
<i>Critical Link Failure</i>	Vermelho	<input checked="" type="checkbox"/> Dispositivo em condição de falha. <input checked="" type="checkbox"/> Foi detectado um erro que impediu a comunicação na rede, tipicamente Mac ID duplicado ou <i>Bus Off</i> . <input checked="" type="checkbox"/> Verifique se o endereço ajustado não está em uso e se a taxa de comunicação está correta.

### 3 PARAMETRIZAÇÃO DO RELÉ

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros do relé inteligente SRW 01 que possuem relação com a comunicação DeviceNet.

#### 3.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES

<b>RO</b>	Parâmetro somente de leitura
<b>CFG</b>	Parâmetro somente alterado com o motor parado

#### P202 – Modo de Operação

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Transparente 1 = Relé de Sobrecarga 2 = Partida Direta 3 = Partida Reversa 4 = Estrela-Triângulo 5 = Dahlander 6 = Pole-Changing 7 = Modo PLC	<b>Padrão: 1</b>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

**Propriedades:** CFG

#### Descrição:

Este parâmetro permite selecionar o modo de operação do SRW 01. As funções das entradas e saídas são configuradas automaticamente conforme esta seleção.

Para mais detalhes, consulte a descrição do parâmetro P202 no Manual do Usuário do SRW 01.

#### P220 – Seleção Fonte Local/Remoto

#### Descrição:

Este parâmetro é utilizado para escolher a fonte para seleção de funcionamento local/remoto do relé.

A descrição detalhada destes parâmetros encontra-se no Manual do Usuário do SRW 01.

#### P277 – Função da Saída O1

#### P278 – Função da Saída O2

#### P279 – Função da Saída O3

#### P280 – Função da Saída O4

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Uso Interno (P202) 1 = Ladder 2 = Fieldbus	<b>Padrão: 1</b>
--------------------------	------------------------------------------------------	------------------

**Propriedades:** CFG

#### Descrição:

Estes parâmetros são utilizados para programar a função das saídas digitais do relé. Para que o acionamento seja possível via fieldbus, é necessário ajustá-los para 'Fieldbus'.

Vale lembrar que a disponibilidade das saídas digitais depende do modo de operação utilizado, pois é possível que uma ou mais saídas já estejam pré-alocadas para outras funções.

#### P313 – Ação para Erro de Comunicação

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Somente Indica Erro 1 = Desliga Motor 2 = Desliga Motor e Zera Comandos 3 = Vai para Local	<b>Padrão: 0</b>
--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

**Descrição:**

Este parâmetro permite seleccionar qual a ação que deve ser executada pelo relé caso um erro de comunicação seja detectado.

Opções	Descrição
0 = Somente Indica Erro	Nenhuma ação é tomada, apenas sinaliza erro. Se a condição que causou o erro for resolvida, a indicação será automaticamente retirada do relé.
1 = Desliga Motor	Desliga motor, para os modos de operação onde existir este comando. É necessário executar o reset de erros para que a indicação seja retirada.
2 = Desliga Motor e Zera Comandos	Desliga motor e zera palavra de comando. É necessário executar o reset de erros para que a indicação seja retirada.
3 = Vai para Local	Vai para o modo local, se o controle do modo local/remoto estiver programado para ser executado via fieldbus. Se a condição que causou o erro for resolvida, a indicação será automaticamente retirada do relé.

**Tabela 3.1** - Valores para o parâmetro P313

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

- Erro E061: *bus off*.
- Erro E063: sem alimentação na interface DeviceNet
- Erro E064: mestre da rede em modo *Idle*.
- Erro E067: *timeout* em uma ou mais conexões I/O.

A descrição destes erros é feita na seção 5.

### P703 – Reset de *Bus Off*

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

**Propriedades:** CFG

**Descrição:**

Permite programar qual o comportamento do relé 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 E061, a ação programada no parâmetro P313 será executada e a comunicação será desabilitada. Para que o relé retome a comunicação através da interface DeviceNet, será necessário desligar e ligar novamente o SRW 01.
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 relé não executará a ação descrita no P313.

**Tabela 3.2** - Valores para o parâmetro P703

### P705 – Estado do Controlador CAN

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

**Propriedades:** RO

**Descrição:**

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

Opções	Descrição
0 = Inativo	Interface CAN inativa. Ocorre quando o relé não possui módulo DeviceNet instalado ou logo após o relé ser energizado/reiniciado.
1 = Autobaud	Indica que rotinas de detecção do autobaud estão sendo executadas.
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 4 e 8 do conector XC2.

**Tabela 3.3** - Valores para o parâmetro P705

### P706 – Contador de Telegramas CAN Recebidos

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

**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 o relé for ligado ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

### P707 – Contador de Telegramas CAN Transmítidos

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

**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 o relé for ligado ou ao atingir o limite máximo do parâmetro.

### P708 – Contador de Bus Off

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

**Propriedades:** RO

**Descrição:**

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

### P709 – Número de Mensagens CAN Perdidas

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

**Propriedades:** RO

**Descrição:**

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

## P719 – Estado da Rede DeviceNet

<b>Faixa de Valores:</b>	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	<b>Padrão:</b> -
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

**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 rotinas do mecanismo de autobaud.

**Tabela 3.4** - Valores para o parâmetro P719

## P720 – Estado do Mestre DeviceNet

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = <i>Run</i> 1 = <i>Idle (Prog)</i>	<b>Padrão:</b> -
--------------------------	------------------------------------------	------------------

**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.

## P725 – Endereço do Módulo de Comunicação

<b>Faixa de Valores:</b>	0 a 255	<b>Padrão:</b> 63
--------------------------	---------	-------------------

**Propriedades:** CFG

### Descrição:

Permite programar o endereço do módulo de comunicação do relé. É necessário que cada equipamento da rede possua um endereço diferente dos demais. Os endereços válidos para este parâmetro dependem do tipo de protocolo utilizado:

Modbus → endereços válidos: 1 a 247.



Bits (Byte 0)	Valores
Bit 0 Faulted	<b>0:</b> relé não está em estado de falha <b>1:</b> alguma falha registrada pelo relé <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual



**NOTA!**

Falha, neste contexto, significa erro, trip ou alarme.

Controle (Saída)

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

Bits (Byte 0)	Valores
Bit 2 Fault Reset	<b>0:</b> sem função <b>1:</b> se em estado de falha, executa o reset do relé



**NOTA!**

Falha, neste contexto, significa erro, trip ou alarme.

**1 = Formato dos dados para as instâncias WEG:**

A opção 1 (WEG) deste parâmetro seleciona o perfil de dados WEG, que nada mais é que a interface de operação do equipamento via rede segundo o modo de operação escolhido no parâmetro P202. Os parâmetros P729 e P735 apresentam o formato destes dados para cada um dos modos de operação.

**P728 – Quantidade de Palavras Escravo → Mestre**

<b>Faixa de Valores:</b>	1 a 5	<b>Padrão:</b> 1
--------------------------	-------	------------------

<b>Propriedades:</b>	CFG
----------------------	-----

**Descrição:**

Permite selecionar a quantidade de palavras de entrada comunicadas com o mestre. Cada palavra possui o seguinte significado:

- 1ª Word: representa a palavra de estado, que depende do modo de operação escolhido. Para facilitar o diagnóstico, o conteúdo desta palavra é mostrado no parâmetro P729.
- 2ª Word: conteúdo enviado para o mestre programável utilizando o parâmetro P730.
- 3ª Word: conteúdo enviado para o mestre programável utilizando o parâmetro P731.
- 4ª Word: conteúdo enviado para o mestre programável utilizando o parâmetro P732.
- 5ª Word: conteúdo enviado para o mestre programável utilizando o parâmetro P733.



**NOTA!**

Caso o parâmetro P728 seja alterado, ele somente será válido após o relé ser desligado e ligado novamente.

**P729 – Palavra de Estado #1**

<b>Faixa de Valores:</b>	0000h – FFFFh	<b>Padrão:</b> -
--------------------------	---------------	------------------

<b>Propriedades:</b>	RO
----------------------	----

**Descrição:**

Permite a monitoração do estado do relé. O conteúdo deste parâmetro é transmitido para o mestre da rede DeviceNet, sempre na primeira palavra de entrada. O formato desta palavra depende do modo de operação do SRW 01, programado através do parâmetro P202.

**Modo Transparente (P202 = 0):**

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Estado da DI4	Estado da DI3	Estado da DI2	Estado da DI1	Remoto	Motor Ligado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Motor Ligado	<b>0:</b> motor desligado <b>1:</b> motor ligado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 5 Estado da DI1	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Estado da DI2	<b>0:</b> entrada digital DI2 desativada <b>1:</b> entrada digital DI2 ativada
Bit 7 Estado da DI3	<b>0:</b> entrada digital DI3 desativada <b>1:</b> entrada digital DI3 ativada
Bit 8 Estado da DI4	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

**Modo Relé de Sobrecarga (P202 = 1):**

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Estado da DI4	Estado da DI3	Estado da DI2	Estado da DI1	Remoto	Motor Ligado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Motor Ligado	<b>0:</b> motor desligado <b>1:</b> motor ligado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 5 Estado da DI1	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Estado da DI2	<b>0:</b> entrada digital DI2 desativada <b>1:</b> entrada digital DI2 ativada
Bit 7 Estado da DI3	<b>0:</b> entrada digital DI3 desativada <b>1:</b> entrada digital DI3 ativada
Bit 8 Estado da DI4	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Partida Direta (P202 = 2):

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Estado da DI4	Check Back (DI3)	Botão LIGA (DI2)	Botão DESLIGA (DI1)	Remoto	Motor Ligado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Motor Ligado	<b>0:</b> motor desligado <b>1:</b> motor ligado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 5 Botão DESLIGA	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Botão LIGA	<b>0:</b> entrada digital DI2 desativada <b>1:</b> entrada digital DI2 ativada
Bit 7 Check Back	<b>0:</b> entrada digital DI3 desativada <b>1:</b> entrada digital DI3 ativada
Bit 8 Estado da DI4	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

**Modo Partida Reversa (P202 = 3):**

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Check Back (DI4)	Botão LIGA esquerda (DI3)	Botão LIGA direita (DI2)	Botão DESLIGA (DI1)	Remoto	Motor Ligado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Motor Ligado	<b>0:</b> motor desligado <b>1:</b> motor ligado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 5 Botão DESLIGA	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Botão LIGA direita	<b>0:</b> entrada digital DI2 desativada <b>1:</b> entrada digital DI2 ativada
Bit 7 Botão LIGA esquerda	<b>0:</b> entrada digital DI3 desativada <b>1:</b> entrada digital DI3 ativada
Bit 8 Check Back	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

**Modo Estrela-Triângulo (P202 = 4):**

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Check Back K1 - K3 (DI4)	Check Back K1 - K2 (DI3)	Botão LIGA (DI2)	Botão DESLIGA (DI1)	Remoto	Motor Ligado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Motor Ligado	<b>0:</b> motor desligado <b>1:</b> motor ligado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 5 Botão DESLIGA	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Botão LIGA	<b>0:</b> entrada digital DI2 desativada <b>1:</b> entrada digital DI2 ativada
Bit 7 Check Back K1-K2	<b>0:</b> entrada digital DI3 desativada <b>1:</b> entrada digital DI3 ativada
Bit 8 Check Back K1-K3	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Dahlander (P202 = 5):

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Check Back (DI4)	Botão LIGA vel. baixa (DI3)	Botão LIGA vel. alta (DI2)	Botão DESLIGA (DI1)	Motor Ligado	Remoto	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 4 Motor Ligado	<b>0:</b> motor desligado <b>1:</b> motor ligado
Bit 5 Botão DESLIGA	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Botão LIGA velocidade alta	<b>0:</b> motor não está em velocidade alta <b>1:</b> motor está em velocidade alta
Bit 7 Botão LIGA velocidade baixa	<b>0:</b> motor não está em velocidade baixa <b>1:</b> motor está em velocidade baixa
Bit 8 Check Back	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Pole-Changing (P202 = 6):

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Check Back (DI4)	Botão LIGA vel. baixa (DI3)	Botão LIGA vel. alta (DI2)	Botão DESLIGA (DI1)	Remoto	Motor Ligado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3 Motor Ligado	<b>0:</b> motor ligado <b>1:</b> motor desligado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo remoto <b>1:</b> relé em modo local
Bit 5 Botão DESLIGA	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Botão LIGA velocidade alta	<b>0:</b> motor não está em velocidade alta <b>1:</b> motor está em velocidade alta
Bit 7 Botão LIGA velocidade baixa	<b>0:</b> motor não está em velocidade baixa <b>1:</b> motor está em velocidade baixa
Bit 8 Check Back K1-K3	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo PLC (P202 = 7):

Monitoramento (Entrada)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Estado da DI4	Estado da DI3	Estado da DI2	Estado da DI1	Remoto	Reservado	Alarme	Trip	Erro

Bits (Bytes 0 e 1)	Valores
Bit 0 Erro	<b>0:</b> relé não está no estado de erro <b>1:</b> relé está no estado de erro <b>Obs.:</b> o número do erro pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 1 Trip	<b>0:</b> relé não está no estado de trip <b>1:</b> relé está no estado de trip <b>Obs.:</b> o número da falha de trip pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 2 Alarme	<b>0:</b> relé não está no estado de alarme <b>1:</b> relé está no estado de alarme <b>Obs.:</b> o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P016 – Erro Atual
Bit 3	Reservado
Bit 4 Remoto	<b>0:</b> relé em modo local <b>1:</b> relé em modo remoto
Bit 5 Estado da DI1	<b>0:</b> entrada digital DI1 desativada <b>1:</b> entrada digital DI1 ativada
Bit 6 Estado da DI2	<b>0:</b> entrada digital DI2 desativada <b>1:</b> entrada digital DI2 ativada
Bit 7 Estado da DI3	<b>0:</b> entrada digital DI3 desativada <b>1:</b> entrada digital DI3 ativada
Bit 8 Estado da DI4	<b>0:</b> entrada digital DI4 desativada <b>1:</b> entrada digital DI4 ativada
Bits 9 a 15	Reservado

### P730 – Parâmetro Transmitido na Palavra #2

### P731 – Parâmetro Transmitido na Palavra #3

### P732 – Parâmetro Transmitido na Palavra #4

### P733 – Parâmetro Transmitido na Palavra #5

**Faixa de Valores:** 0 a 899

**Padrão:** 0

#### 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, P730=5. Neste caso será enviado via rede o conteúdo do P005 (frequência do motor). Deste forma, na posição de memória do mestre da rede correspondente à segunda palavra de leitura, será lida a frequência do motor.

Função	Opção do P728				
Palavra de Estado #1	1				
Parâmetro Transmitido na Palavra #2 (conteúdo do parâmetro P730)		2			
Parâmetro Transmitido na Palavra #3 (conteúdo do parâmetro P731)			3		
Parâmetro Transmitido na Palavra #4 (conteúdo do parâmetro P732)				4	
Parâmetro Transmitido na Palavra #5 (conteúdo do parâmetro P033)					5

### P734 – Quantidade de Palavras Mestre → Escravo

**Faixa de Valores:** 1 ou 2

**Padrão:** 1

**Propriedades:** CFG

#### Descrição:

Permite selecionar a quantidade de palavras de entrada comunicadas com o mestre. Cada palavra possui o seguinte significado:

1ª Word: representa a palavra de controle, que depende do modo de operação escolhido. Para facilitar o diagnóstico, o conteúdo desta palavra é mostrado no parâmetro P735.

2ª Word: conteúdo enviado para o mestre programável utilizando o parâmetro P736.



**NOTA!**

Caso o parâmetro P734 seja alterado, ele somente será válido após o relé ser desligado e ligado novamente.

**P735 – Palavra de Controle #1**

**Faixa de Valores:** 0000h – FFFFh **Padrão:** 0000h

**Propriedades:** RO

**Descrição:**

Palavra de comando do relé via interface DeviceNet. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface DeviceNet. Para as demais fontes (HMI, USB, Serial, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura. Representa, na verdade, a própria palavra de controle, cujo formato de dados varia conforme o modo de operação escolhido (P202).

Para que os comandos escritos neste parâmetro sejam executados, é necessário que o relé esteja em modo remoto. Para os comandos de envio do relé para modo remoto e controle das saídas digitais, é necessário programar os parâmetros P220 e P277 a P280 para a opção 'Fieldbus'.

**Modo Transparente (P202 = 0):**

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4	Valor p/ DO3	Valor p/ DO2	Valor p/ DO1	Modo Remoto	Reset			

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bits 0 a 2	Reservado
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bit 5 Valor p/ DO1	<b>0</b> : liga saída DO1 <b>1</b> : desliga a saída DO1
Bit 6 Valor p/ DO2	<b>0</b> : liga saída DO2 <b>1</b> : desliga a saída DO2
Bits 7 Valor p/ DO3	<b>0</b> : liga saída DO3 <b>1</b> : desliga a saída DO3
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : liga saída DO4 <b>1</b> : desliga a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Relé de Sobrecarga (P202 = 1):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4	Valor p/ DO3			Modo Remoto	Reset			

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bits 0 a 2	Reservado
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bits 5 e 6	Reservado
Bits 7 Valor p/ DO3	<b>0</b> : desabilita saída DO3 <b>1</b> : habilita a saída DO3
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : desabilita saída DO4 <b>1</b> : habilita a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Partida Direta (P202 = 2):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4	Valor p/ DO3	Valor p/ DO2		Modo Remoto	Reset		LIGA	DESLIGA

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 DESLIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : desliga motor
Bit 1 LIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor
Bit 2	Reservado
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bit 5	Reservado
Bit 6 Valor p/ DO2	<b>0</b> : desabilita saída DO2 <b>1</b> : habilita a saída DO2
Bit 7 Valor p/ DO3	<b>0</b> : desabilita saída DO3 <b>1</b> : habilita a saída DO3
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : desabilita saída DO4 <b>1</b> : habilita a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Partida Reversa (P202 = 3):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4	Valor p/ DO3			Modo Remoto	Reset	LIGA Reverso	LIGA Direto	DESLIGA

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 DESLIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : desliga motor
Bit 1 LIGA Direto	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor no sentido direto
Bit 2 LIGA Reverso	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor no sentido reverso
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bits 5 e 6	Reservado
Bit 7 Valor p/ DO3	<b>0</b> : desabilita saída DO3 <b>1</b> : habilita a saída DO3
Bits 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : desabilita saída DO4 <b>1</b> : habilita a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Estrela-Triângulo (P202 = 4):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4				Modo Remoto	Reset		LIGA	DESLIGA

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 DESLIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : desliga motor
Bit 1 LIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor
Bit 2	Reservado
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bits 5 a 7	Reservado
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : desabilita saída DO4 <b>1</b> : habilita a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Dahlander (P202 = 5):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4				Modo Remoto	Reset	LIGA vel. Baixa	LIGA vel. Alta	DESLIGA

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 DESLIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : desliga motor
Bit 1 LIGA vel. alta	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor com velocidade alta
Bit 2 LIGA vel. baixa	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor com velocidade baixa
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bits 5 a 7	Reservado
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : desabilita saída DO4 <b>1</b> : habilita a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

### Modo Pole-Changing (P202 = 6):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4				Modo Remoto	Reset	LIGA vel. Baixa	LIGA vel. Alta	DESLIGA

Bits (Byte 0 e 1)	Valores
Bit 0 DESLIGA	<b>0</b> → <b>1</b> : desliga motor
Bit 1 LIGA vel. alta	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor com velocidade alta
Bit 2 LIGA vel. baixa	<b>0</b> → <b>1</b> : liga motor com velocidade baixa
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bits 5 a 7	Reservado
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : desabilita saída DO4 <b>1</b> : habilita a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

## Modo PLC (P202 = 7):

Controle (Saída)

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função		Valor p/ DO4	Valor p/ DO3	Valor p/ DO2	Valor p/ DO1	Modo Remoto	Reset			

Bits (Bytes 0 e 1)	Valores
Bits 0 a 2	Reservado
Bit 3 Reset	<b>0</b> → <b>1</b> : quando em falha, executa o reset do relé
Bit 4 Modo Remoto	<b>0</b> : vai para modo local <b>1</b> : vai para o modo remoto
Bit 5 Valor p/ DO1	<b>0</b> : liga saída DO1 <b>1</b> : desliga a saída DO1
Bit 6 Valor p/ DO2	<b>0</b> : liga saída DO2 <b>1</b> : desliga a saída DO2
Bits 7 Valor p/ DO3	<b>0</b> : liga saída DO3 <b>1</b> : desliga a saída DO3
Bit 8 Valor p/ DO4	<b>0</b> : liga saída DO4 <b>1</b> : desliga a saída DO4
Bits 9 a 15	Reservado

**Obs:** Os comandos relacionados com a partida e parada do motor das palavras acima tem um comportamento semelhante à *push-buttons*, ou seja, apenas a transição **0** → **1** é importante. Assim, o projetista da rede deve ter o cuidado de escrever **0** novamente nestes bits após enviar um comando de transição válido.

## P736 – Parâmetro Recebido na Palavra #2

**Faixa de Valores:** 0 a 899

**Padrão:** 0

### Descrição:

Este parâmetro permite ao usuário programar a escrita via rede de qualquer outro parâmetro do equipamento. Ou seja, ele contém o número de um outro parâmetro.

Por exemplo, P736=163. Neste caso será enviado via rede o conteúdo a ser escrito no P163 (desabilita programa do usuário). Deste modo, a posição de memória do mestre da rede correspondente à segunda palavra de escrita, deve conter o valor para o P163.

Função	Opção do P734	
Palavra de Controle #1	1	2
Parâmetro Recebido na Palavra #2 (conteúdo do parâmetro P736)		

## 4 ERROS RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO DEVICENET

### E061 – 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 alarme E0061 aparecerá na HMI do relé e a ação programada no P313 será executada. Para que a comunicação seja restabelecida, é necessário desligar e ligar novamente o relé, 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.

### E063 – Sem alimentação na interface CAN

**Descrição:**

Indica que a interface CAN não possui alimentação entre os pinos 4 e 8 do conector XC2.

**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 E0063 na HMI do relé e este executará a ação programada no P313. 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 4 e 8 do conector da interface CAN está em torno de 24V.
- Verificar se os cabos de alimentação não estão trocados ou invertidos.
- Verificar problema de contato no cabo ou no conector da interface CAN.

### E064 – 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 mostrado E0064 na HMI do relé. 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.

**E067 – 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 E067 na HMI do relé.

**Possíveis Causas/Correção:**

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