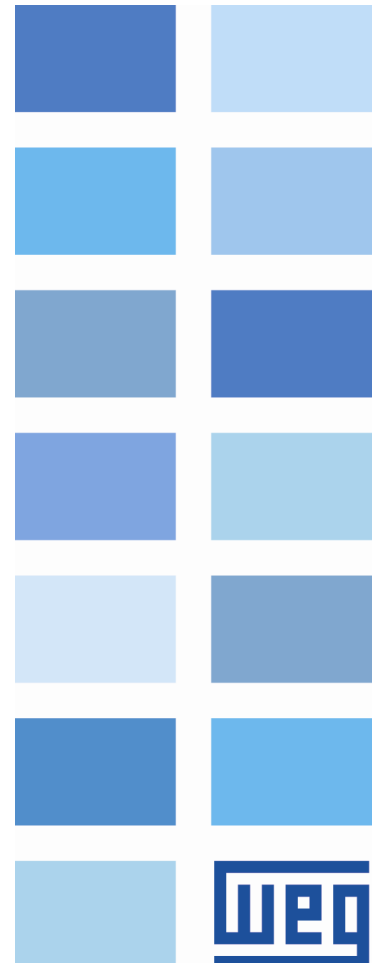


# Ethernet

## CFW500

### Manual do Usuário





# **Manual do Usuário - Ethernet**

Série: CFW500

Idioma: Português

Documento: 10003256298 / 01

Build 752

Data de publicação: 03/2019

## SUMÁRIO

<b>SOBRE O MANUAL</b>	<b>6</b>
<b>1 Características do Equipamento em Rede Ethernet</b>	<b>7</b>
1.1 Características específicas para Modbus TCP	7
1.2 Características específicas para EtherNet/IP	7
1.3 Características específicas para PROFINET IO	7
<b>2 Visão Geral sobre Ethernet</b>	<b>8</b>
2.1 Tecnologia Ethernet	8
<b>3 Descrição da Interface</b>	<b>9</b>
3.1 Módulo Plug-in para Interface Ethernet	9
3.2 Conectores	9
3.3 LEDs de Indicação	9
<b>4 Instalação em Rede</b>	<b>11</b>
4.1 Endereço IP	11
4.2 Taxa de Comunicação	11
4.3 Cabo	11
4.4 Topologia da Rede	12
4.5 Recomendações para Aterramento e Passagem dos Cabos	12
<b>5 Parametrização</b>	<b>13</b>
5.1 Símbolos para Descrição das Propriedades	13
P0105 – Seleção 1ª/2ª Rampa	13
P0220 – Seleção Fonte Local/Remoto	13
P0221 – Seleção Referência Local	13
P0222 – Seleção Referência Remota	13
P0223 – Seleção Giro Local	13
P0224 – Seleção Gira/Para Local	13
P0225 – Seleção Jog Local	13
P0226 – Seleção Giro Remoto	13
P0227 – Seleção Gira/Para Remoto	13
P0228 – Seleção Jog Remoto	13
P0313 – Ação para Erro de Comunicação (Fieldbus)	13
P0680 – Palavra de Estado	14
P0681 – Velocidade do Motor em 13 Bits	15
P0684 – Palavra de Controle	16
P0685 – Referência de Velocidade	17
P0695 – Valor para as Saídas Digitais	17
P0696 - Valor 1 para as Saídas Analógicas	18
P0697 - Valor 2 para as Saídas Analógicas	18
P0698 - Valor 3 para as Saídas Analógicas	18
P0800 – Identificação do Módulo Ethernet	19
P0801 – Estado da Comunicação Ethernet	19
P0803 – Taxa de Comunicação Ethernet	20
P0806 – Timeout Modbus TCP	20
P0810 – Configuração do Endereço IP	21

P0811 – Endereço IP 1 .....	21
P0812 – Endereço IP 2 .....	21
P0813 – Endereço IP 3 .....	21
P0814 – Endereço IP 4 .....	21
P0815 – CIDR Sub-rede .....	22
P0811 – Gateway 1 .....	22
P0812 – Gateway 2 .....	22
P0813 – Gateway 3 .....	22
P0814 – Gateway 4 .....	22
P0820 ... P0831 – Palavras de Leitura Ethernet #3 ... #14 .....	23
P0835 ... P0846 – Palavras de Escrita Ethernet #3 ... #14 .....	24
P0849– Atualiza Configuração Ethernet .....	25
<b>6 Modbus TCP .....</b>	<b>26</b>
6.1 LEDs de indicação .....	26
6.2 Funções Disponíveis .....	26
6.3 Mapa de Memória .....	26
6.3.1 Parâmetros .....	27
6.3.2 Marcadores em Memória .....	27
6.4 Erros de Comunicação .....	28
6.5 Colocação em Operação .....	28
6.5.1 Instalação do Produto em Rede Ethernet .....	28
6.5.2 Configuração do Equipamento .....	28
6.5.3 Configuração do Mestre .....	29
6.5.4 Estado da Comunicação .....	29
6.5.5 Operação Utilizando Dados de Processo .....	29
<b>7 EtherNet/IP .....</b>	<b>30</b>
7.1 LEDs de indicação .....	30
7.2 Dados Cíclicos .....	30
7.3 Dados Acíclicos .....	30
7.4 Arquivo EDS .....	31
7.5 Conexões Modbus TCP .....	31
7.6 Colocação em Operação .....	31
7.6.1 Instalação do Produto em Rede Ethernet .....	31
7.6.2 Configuração do Equipamento .....	31
7.6.3 Configuração do Mestre .....	32
7.6.4 Estado da Comunicação .....	32
7.6.5 Operação Utilizando Dados de Processo .....	32
<b>8 PROFINET .....</b>	<b>33</b>
8.1 LEDs de indicação .....	33
8.2 Dados Cíclicos .....	33
8.3 Dados Acíclicos .....	33
8.4 Arquivo XML – GSDML .....	34
8.5 Conexões Modbus TCP .....	34
8.6 Colocação em Operação .....	34
8.6.1 Instalação do Produto em Rede Ethernet .....	34
8.6.2 Configuração do Equipamento .....	34

---

8.6.3	Configuração do Mestre .....	35
8.6.4	Estado da Comunicação .....	35
8.6.5	Operação Utilizando Dados de Processo .....	35
<b>9</b>	<b>Servidor WEB .....</b>	<b>36</b>
<b>10</b>	<b>Falhas e Alarmes .....</b>	<b>37</b>
	A0148/F0248 - Erro de acesso à interface Ethernet .....	37
	A0149/F0249 - Ethernet Offline .....	37

## SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do inversor de frequência CFW500 utilizando a interface Ethernet. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário e manual de programação do CFW500.

# 1 CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO EM REDE ETHERNET

A seguir são listadas as principais características do acessório para comunicação Ethernet do inversor de frequência CFW500.

- Existem 3 módulos plug-in diferentes, conforme protocolo de comunicação especificado:
  - CFW500-CEMB-TCP: protocolo Modbus TCP.
  - CFW500-CETH-IP: protocolo EtherNet/IP.
  - CFW500-CEPN-IO: protocolo PROFINET IO.
- Possui uma porta de comunicação Ethernet, que segue o padrão Fast Ethernet 100BASE-TX.
- Implementa um servidor Web (HTTP).

## 1.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA MODBUS TCP

- Permite ao equipamento operar como servidor para comunicação Modbus TCP.
- O servidor disponibiliza até 4 conexões Modbus TCP simultâneas.
- Permite comunicação de dados para operação e para parametrização do equipamento, bem como marcadores e dados utilizados para programação em ladder do CFW500.

## 1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA ETHERNET/IP

- É fornecido juntamente com arquivo EDS para configuração do mestre da rede.
- Permite comunicação de até 14 words de entrada mais 14 words de saída para dados cíclicos.
- Disponibiliza dados acíclicos para parametrização.
- Suporta topologia linear e Device Level Ring (DLR).
- Disponibiliza até 2 conexões Modbus TCP.

## 1.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA PROFINET IO

- É fornecido juntamente com arquivo XML para configuração do mestre da rede.
- Permite comunicação de até 14 palavras de entrada mais 14 palavras de saída para dados cíclicos.
- Disponibiliza dados acíclicos para parametrização.
- Disponibiliza até 2 conexões Modbus TCP.

## 2 VISÃO GERAL SOBRE ETHERNET

A seguir são apresentadas informações gerais sobre a tecnologia Ethernet.

### 2.1 TECNOLOGIA ETHERNET

Ethernet é uma tecnologia de interconexão para redes locais - Rede de Área Local (LAN) - baseada no envio de pacotes. Ela define cabeamento e sinais elétricos para a camada física, além do formato de pacotes e protocolos para a camada de controle de acesso ao meio (Media Access Control - MAC) do modelo OSI.

Ethernet, no entanto, define principalmente o meio físico e o formato dos pacotes. Baseado em Ethernet, diversos protocolos e serviços de mais alto nível foram especificados e desenvolvidos, de forma a permitir a realização das atividades desejadas via rede, como roteamento de pacotes, estabelecimento de conexão, transmissão e recepção de arquivos, etc. Vários destes protocolos também foram amplamente difundidos e utilizados, como IP, TCP, UDP, FTP, HTTP.

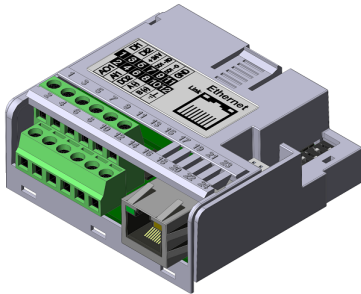
Amplamente utilizada para interconexão entre computadores no ambiente de escritório, a tecnologia Ethernet também começou a ser empregada em ambientes industriais para interconexão de equipamentos de campo. Para o ambiente industrial, também surgiram diferentes protocolos de comunicação baseados em Ethernet, dentre os quais pode-se citar Modbus TCP, EtherNet/IP, PROFINET.



### 3 DESCRIÇÃO DA INTERFACE

O inversor de frequência CFW500 utiliza o módulo plug-in para disponibilizar uma interface Ethernet para comunicação.

#### 3.1 MÓDULO PLUG-IN PARA INTERFACE ETHERNET



- Itens fornecidos no conjunto:
  - Bula de instalação.
  - Módulo plug-in Ethernet.



#### NOTA!

Existem 3 módulos plug-in diferentes, conforme protocolo de comunicação especificado:

- CFW500-CEMB-TCP: protocolo Modbus TCP.
- CFW500-CETH-IP: protocolo EtherNet/IP.
- CFW500-CEPN-IO: protocolo PROFINET IO.

É importante que o modelo do plug-in utilizado possua o protocolo desejado para a aplicação.

#### 3.2 CONECTORES

O acessório para comunicação Ethernet possui um conector RJ45 para ligação com a rede. A pinagem do conector segue o padrão Fast Ethernet 100BASE-TX, utilizando dois pares de cabos para transmissão e recepção de dados.

O acessório possui um borne que permite ligar o terra de proteção ao produto. Para melhorar a imunidade a ruído, é recomendado fazer esta ligação do terra de proteção via este borne, pois a carcaça do conector Ethernet, normalmente ligada à blindagem do cabo, faz a conexão com o terra através de um circuito RC.

#### 3.3 LEDS DE INDICAÇÃO

O acessório Ethernet possui um LED de indicação na porta Ethernet, além de dois LEDs bicolores de status. Estes LEDs possuem as seguintes funções e indicações:

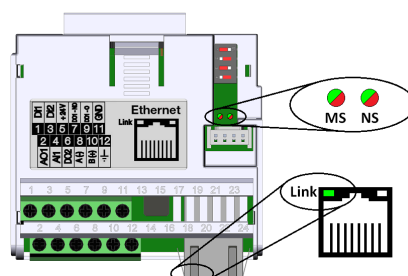


Figura 3.1: Conectores e LEDs do acessório Ethernet

**Tabela 3.1:** LEDs de indicação Ethernet

LED	Cor	Função
Link	Verde	LED de indicação de Link e Atividade.
Module Status (MS)	Bicolor (Verde/Vermelho)	Estado do módulo. Possui comportamento diferente em função do protocolo de comunicação utilizado, que é descrito no capítulo específico para cada protocolo.
Network Status (NS)	Bicolor (Verde/Vermelho)	Estado da rede. Possui comportamento diferente em função do protocolo de comunicação utilizado, que é descrito no capítulo específico para cada protocolo.


**NOTA!**

Durante a inicialização, uma sequência de teste é realizada nos LEDs MS e NS.

**Tabela 3.2:** LED Link

Estado	Descrição
Apagado	Sem link ou equipamento desligado.
Verde sólido	Com link, sem atividade.
Verde piscando	Com link e com atividade.

## 4 INSTALAÇÃO EM REDE

Neste capítulo são apresentadas recomendações relacionadas à instalação do equipamento em rede Ethernet.

### 4.1 ENDEREÇO IP

Todo equipamento em uma rede Ethernet necessita de um endereço IP e de uma máscara de sub-rede.

O endereçamento IP é único na rede, e cada equipamento deve possuir um endereço IP diferente. A máscara da sub-rede serve para definir quais faixas de endereço IP são válidas na rede.

O inversor de frequência CFW500 permite a utilização de dois métodos para programação destas características, programável através do P0810:

- DHCP: habilita a configuração do CFW500 via servidor DHCP. O servidor DHCP pode atribuir automaticamente endereços IP, máscara de sub-rede, etc. aos equipamentos na rede. As configurações feitas nos parâmetros são desconsideradas.
- Parâmetros: utiliza as configurações de endereço IP, máscara e gateway conforme programado nos parâmetros do equipamento.

**NOTA!**

Após alteração destas propriedades, para que as modificações tenham efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

### 4.2 TAXA DE COMUNICAÇÃO

A interface Ethernet do inversor de frequência CFW500 pode comunicar utilizando as taxas de 10 ou 100 Mbps, em modo half ou full duplex.

A taxa de comunicação é definida através do parâmetro P0803.

**NOTA!**

- É importante que, para cada conexão Ethernet realizada entre dois pontos, a taxa de comunicação e o modo duplex sejam definidos com a mesma configuração. Se a opção utilizada for AUTO em um dos pontos, deve-se programar o outro ponto também para a opção AUTO, ou então para o modo half duplex.
- Para a interface PROFINET IO, a taxa de comunicação é fixa em 100 Mbps conforme exigido pelo protocolo.

### 4.3 CABO

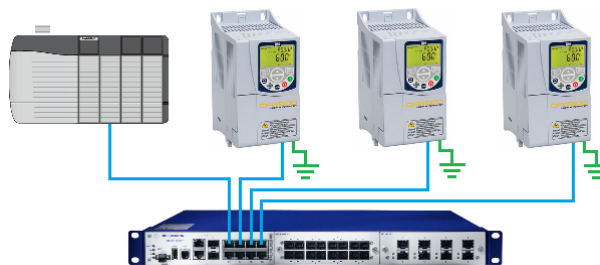
Características recomendadas para o cabo utilizado na instalação:

- Cabo padrão Ethernet, 100Base-TX (FastEthernet), CAT 5e ou superior.
- Utilizar cabo blindado.
- Comprimento máximo para conexão entre equipamentos: 100 m.

Para realizar a instalação, recomenda-se a utilização de cabos Ethernet blindados específicos para a utilização em ambiente industrial.

## 4.4 TOPOLOGIA DA REDE

Para a ligação do inversor de frequência CFW500 em rede Ethernet, normalmente é feita a ligação em estrela, utilizando um switch industrial.



*Figura 4.1: Topologia estrela*

## 4.5 RECOMENDAÇÕES PARA ATERRAMENTO E PASSAGEM DOS CABOS

A conexão correta com o terra diminui problemas causados por interferência em um ambiente industrial. A seguir são apresentadas algumas recomendações a respeito do aterramento e passagem de cabos:

- Sempre utilizar cabos Ethernet com blindagem, bem como conectores com invólucro metálico.
- Fazer a ligação do terra ao equipamento, via borne de aterramento. Evitar a conexão do cabo em múltiplos pontos de aterramento, principalmente onde houver terras de diferentes potenciais.
- Passar cabos de sinal e comunicação em vias dedicadas. Evitar a passagem destes cabos próximo aos cabos de potência.

## 5 PARAMETRIZAÇÃO

Neste capítulo são descritos os parâmetros do inversor de frequência CFW500 que possuem relação direta com a comunicação Ethernet.

### 5.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES

- **RO** Parâmetro somente de leitura
- **RW** Parâmetro de leitura e escrita
- **CFG** Parâmetro somente alterado com o motor parado
- **ETH** Parâmetro visível através da HMI se o produto possuir interface Ethernet 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**

#### Descrição:

Estes parâmetros são utilizados na configuração da fonte de comandos para os modos local e remoto do produto. Para que o equipamento seja controlado através da interface Ethernet, deve-se selecionar uma das opções 'Ethernet' disponíveis nos parâmetros.

A descrição detalhada destes parâmetros pode ser obtida no manual de programação do inversor de frequência CFW500.

**P0313 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO (FIELD BUS)**

<b>Faixa de</b>	0 = Inativo	<b>Padrão: 1</b>
<b>Valores:</b>	1 = Para por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para Local 4 = Vai para Local e mantém comandos e referência 5 = Causa Falha	
<b>Propriedades:</b>	CFG	

**Descrição:**

Este parâmetro permite selecionar qual ação deve ser executada pelo equipamento, caso ele seja controlado via rede e um erro de comunicação seja detectado.

**Tabela 5.1:** Opções do parâmetro P0313

Opção	Descrição
0 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, equipamento 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 equipamento é desabilitado geral, e o motor para por inércia.
3 = Vai para Local	O equipamento é comandado para o modo local.
4 = Vai para Local e mantém comandos e referência	O equipamento é comandado para o modo local, mas os comandos de habilitação e a referência de velocidade recebidos via rede são mantidos em modo local, desde que o equipamento seja programado para utilizar, em modo local, comandos via HMI ou Start/Stop a 3 fios, 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 equipamento, sendo necessário fazer o reset de falhas do equipamento para o retorno da sua operação normal.

São considerados erros de comunicação os seguintes eventos:

- Alarme A148/Falha F248: interface Ethernet offline.
- Alarme A149/Falha F249: erro de acesso à interface Ethernet.

As ações descritas neste parâmetro são executadas através da escrita automática dos respectivos bits no parâmetro de controle da interface de rede que corresponde à falha detectada. Desta forma, para que os comandos escritos neste parâmetro tenham efeito, é necessário que o equipamento esteja programado para ser controlado pela interface de rede utilizada (com exceção da opção “Causa Falha”, que bloqueia o equipamento mesmo que ele não seja controlado via rede). Esta programação é feita através dos parâmetros P0220 até P0228.

**P0680 – PALAVRA DE ESTADO**

<b>Faixa de Valores:</b>	0000h ... FFFFh	<b>Padrão:</b> -
<b>Propriedades:</b>	RO	

**Descrição:**

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

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Em Falha	Automático (PID)	Subtensão	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilitado Geral	Motor Girando	Em Alarme	Em modo de configuração	Segunda Rampa	Parada Rápida Ativa	Reservado	Reservado	Comando Gira	STO

**Tabela 5.2:** Indicações dos bits do parâmetro P0680

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 STO	<b>0:</b> Estado não seguro (torque possível). <b>1:</b> Estado seguro (safe torque off).
Bit 0 Comando Gira	<b>0:</b> Comando de gira/para está inativo. <b>1:</b> Comando de gira/para está ativo.
Bit 2 ... 3	Reservado
Bit 4 Parada Rápida Ativa	<b>0:</b> drive não possui comando de parada rápida ativo. <b>1:</b> drive está executando o comando de parada rápida.
Bit 5 Segunda Rampa	<b>0:</b> drive está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a primeira rampa, programada nos parâmetros P0100 e P0101. <b>1:</b> drive 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	<b>0:</b> drive operando normalmente. <b>1:</b> drive em modo de configuração. Indica uma condição especial na qual o drive não pode ser habilitado ou está em modo especial de operação: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Executando rotina de auto-ajuste.</li> <li>▪ Executando rotina de start-up orientado.</li> <li>▪ Executando função copy da HMI.</li> <li>▪ Executando rotina auto-guiada do cartão de memória flash.</li> <li>▪ Possui incompatibilidade de parametrização.</li> <li>▪ Sem alimentação no circuito de potência do drive.</li> </ul>
Bit 7 Em Alarme	<b>0:</b> drive não está no estado de alarme. <b>1:</b> drive está no estado de alarme.
Bit 8 Drive Girando o Motor	<b>0:</b> drive não está girando o motor. <b>1:</b> drive está controlando o motor conforme referência (ou executando rampa de aceleração ou desaceleração).
Bit 9 Habilitado Geral	<b>0:</b> drive está desabilitado geral (não está aplicando tensão no motor). <b>1:</b> drive está habilitado geral e pronto para girar motor.
Bit 10 Sentido de Giro	<b>0:</b> motor girando no sentido reverso. <b>1:</b> motor girando no sentido direto.
Bit 11 JOG	<b>0:</b> função JOG inativa. <b>1:</b> função JOG ativa.
Bit 12 LOC/REM	<b>0:</b> drive em modo local. <b>1:</b> drive em modo remoto.
Bit 13 Subtensão	<b>0:</b> sem subtensão. <b>1:</b> com subtensão.
Bit 14 Automático (PID)	<b>0:</b> em modo manual (função PID). <b>1:</b> em modo automático (função PID).
Bit 15 Em Falha	<b>0:</b> drive não está no estado de falha. <b>1:</b> drive está no estado de falha.

## P0681 – VELOCIDADE DO MOTOR EM 13 BITS

<b>Faixa de Valores:</b>	-32768 ... 32767	<b>Padrão:</b> -
<b>Propriedades:</b>	RO	

### Descrição:

Permite monitorar a velocidade do motor. Esta palavra utiliza resolução de 13 bits com sinal para representar a frequência nominal (P0403) do motor:

P0681 = 0000h (0 decimal) → velocidade do motor = 0  
P0681 = 2000h (8192 decimal) → velocidade do motor = frequência nominal (P0403)

Valores de velocidade intermediários ou superiores podem ser obtidos utilizando esta escala. Por exemplo, para um motor de 60 Hz de frequência nominal, caso o valor lido seja 2048 (0800h), para obter o valor em Hz deve-se calcular:

8192 ⇒ 60 Hz  
2048 ⇒ Frequência

$$\text{Frequência} = \frac{2048 \times 60}{8192}$$

Frequência = 15 Hz

Valores negativos para este parâmetro indicam motor girando no sentido reverso de rotação.


**NOTA!**

Os valores transmitidos via rede apresentam uma limitação na escala utilizada, permitindo que no máximo seja indicada uma velocidade de 4 vezes a velocidade síncrona do motor, saturando em 32767 (ou -32768).

**P0684 – PALAVRA DE CONTROLE**

<b>Faixa de Valores:</b>	0000h ... FFFFh	<b>Padrão:</b> 0000h
<b>Propriedades:</b>	RW	

**Descrição:**

Palavra de comando do equipamento via interface Ethernet. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface Ethernet. Para as demais fontes (HMI, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

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

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

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Função</b>	Reservado								Reset de Falhas	Parada Rápida	Utiliza Segunda Rampa	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilita Geral	Para/Gira

**Tabela 5.3:** Função dos bits do parâmetro P0684

Bit	Valor/Função
Bit 0 Para/Gira	<b>0:</b> para motor por rampa de desaceleração. <b>1:</b> gira motor de acordo com a rampa de aceleração.
Bit 1 Habilita Geral	<b>0:</b> desabilita geral o drive, interrompendo a alimentação para o motor. <b>1:</b> habilita geral o drive, permitindo a operação do motor.
Bit 2 Sentido de Giro	<b>0:</b> sentido de giro do motor oposto ao da referência (sentido reverso). <b>1:</b> sentido de giro do motor igual ao da referência (sentido direto).
Bit 3 JOG	<b>0:</b> desabilita a função JOG. <b>1:</b> habilita a função JOG.
Bit 4 LOC/REM	<b>0:</b> drive vai para o modo local. <b>1:</b> drive vai para o modo remoto.
Bit 5 Utiliza Segunda Rampa	<b>0:</b> drive utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da primeira rampa, programada nos parâmetros P0100 e P0101. <b>1:</b> drive utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da segunda rampa, programada nos parâmetros P0102 e P0103.
Bit 6 Parada Rápida	<b>0:</b> não executa comando de parada rápida. <b>1:</b> executa comando de parada rápida.
Bit 7 Reset de Falhas	<b>0:</b> sem função. <b>1:</b> se em estado de falha, executa o reset de falhas do drive.
Bit 8...15	Reservado.



## P0685 – REFERÊNCIA DE VELOCIDADE

<b>Faixa de Valores:</b>	-32768 ... 32767	<b>Padrão:</b> 0
<b>Propriedades:</b>	RW	

### Descrição:

Permite programar a referência de velocidade para o motor via interface Ethernet. Este parâmetro somente pode ser alterado via Ethernet. Para as demais fontes (HMI, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

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

Esta palavra utiliza resolução de 13 bits com sinal para representar a frequência nominal (P0403) do motor:

$$\begin{aligned} \text{P0685} = 0000\text{h} \text{ (0 decimal)} &\rightarrow \text{referência de velocidade} = 0 \\ \text{P0685} = 2000\text{h} \text{ (8192 decimal)} &\rightarrow \text{referência de velocidade} = \text{frequência nominal (P0403)} \end{aligned}$$

Valores de velocidade intermediários ou superiores podem ser obtidos utilizando esta escala. Por exemplo, se P0403 = 60 Hz de frequência nominal, caso deseje-se uma referência de 30 Hz, deve-se calcular:

$$60 \text{ Hz} \Rightarrow 8192$$

$$30 \text{ Hz} \Rightarrow \text{Referência em 13 bits}$$

$$\text{Referência em 13 bits} = \frac{30 \times 8192}{60}$$

$$\text{Referência em 13 bits} = 4096 \Rightarrow \text{Valor correspondente a 30 Hz na escala em 13 bits}$$

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:

- 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



### NOTA!

Os valores transmitidos via rede apresentam uma limitação na escala utilizada, permitindo que no máximo seja programado uma referência de velocidade de 4 vezes a frequência nominal do motor.

## P0695 – VALOR PARA AS SAÍDAS DIGITAIS

<b>Faixa de Valores:</b>	00000b... 11111b	<b>Padrão:</b> 00000b
<b>Propriedades:</b>	RW	

### Descrição:

Possibilita o controle das saídas digitais através das interfaces de rede (Ethernet, 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 que programam as funções das saídas digitais.

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado											Valor para DO5	Valor para DO4	Valor para DO3	Valor para DO2	Valor para DO1

**Tabela 5.4:** Função dos bits para o parâmetro P0695

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Valor para DO1	<b>0:</b> saída DO1 aberta. <b>1:</b> saída DO1 fechada.
Bit 1 Valor para DO2	<b>0:</b> saída DO2 aberta. <b>1:</b> saída DO2 fechada.
Bit 2 Valor para DO3	<b>0:</b> saída DO3 aberta. <b>1:</b> saída DO3 fechada.
Bit 3 Valor para DO4	<b>0:</b> saída DO4 aberta. <b>1:</b> saída DO4 fechada.
Bit 4 Valor para DO5	<b>0:</b> saída DO5 aberta. <b>1:</b> saída DO5 fechada.
Bit 5...15	Reservado.


**NOTA!**

Algumas saídas digitais podem não estar disponíveis dependendo do módulo plug-in utilizado.

**P0696 - VALOR 1 PARA AS SAÍDAS ANALÓGICAS**
**P0697 - VALOR 2 PARA AS SAÍDAS ANALÓGICAS**
**P0698 - VALOR 3 PARA AS SAÍDAS ANALÓGICAS**

<b>Faixa de Valores:</b>	-32768 ... 32767	<b>Padrão:</b> 0
<b>Propriedades:</b>	RW	

**Descrição:**

Possibilita o controle das saídas analógicas através das interfaces de rede (Ethernet, etc.). Estes parâmetros não podem ser alterados 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 ... P0698", nos parâmetros que programam as funções das saídas analógicas.

O valor deve ser escrito em uma escala de 15 bits<sup>1</sup> (7FFFh = 32767) 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 demais parâmetros. Por exemplo, deseja-se controlar o valor da saída analógica 1 através da interface de rede. Neste caso deve fazer a seguinte programação:

<sup>1</sup> Para a resolução real da saída, consulte o manual do produto.

- Escolher um dos parâmetros P0696 ... P0698 para ser o valor utilizado pela saída analógica 1. Neste exemplo, vamos escolher o P0696.
- Programar, na função da saída analógica 1, a opção “Conteúdo P0696”.
- Através da interface de rede, escrever no P0696 o valor desejado para a saída analógica 1, entre 0 e 100 %, de acordo com a escala do parâmetro.

## P0800 – IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO ETHERNET

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Não identificado 1 = Modbus TCP 2 = EtherNet/IP 3 = PROFINET IO	<b>Padrão:</b> -
<b>Propriedades:</b>	RO, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

### Descrição:

Permite identificar o tipo do módulo Ethernet conectado ao equipamento.

*Tabela 5.5: Indicações do parâmetro P0800*

Indicação	Descrição
0 = Não identificado	Módulo não conectado / não identificado.
1 = Modbus TCP	Módulo para comunicação Ethernet com protocolo Modbus TCP.
2 = EtherNet/IP	Módulo para comunicação Ethernet com protocolo EtherNet/IP.
3 = PROFINET IO	Módulo para comunicação Ethernet com protocolo PROFINET IO.

## P0801 – ESTADO DA COMUNICAÇÃO ETHERNET

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Setup 1 = Init 2 = Wait Comm 3 = Idle 4 = Data Active 5 = Error 6 = Reservado 7 = Exception 8 = Access Error	<b>Padrão:</b> -
<b>Propriedades:</b>	RO, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

### Descrição:

Permite identificar o estado da comunicação Ethernet.

**Tabela 5.6:** Indicações do parâmetro P0801

Indicação	Descrição
0 = Setup	Módulo identificado, aguardando dados de configuração (automático).
1 = Init	Módulo realizando procedimento de inicialização da interface (automático).
2 = Wait Comm	Módulo inicializado, mas sem comunicação com o mestre da rede.
3 = Idle	Comunicação com o mestre da rede estabelecida, mas em modo Idle ou programação.
4 = Data Active	Comunicação com o mestre da rede estabelecida, e dados de I/O sendo comunicado com sucesso. "Online".
5 = Error	Detectado erro de comunicação.
6 = Reservado	Reservado
7 = Exception	Erro grave na interface de comunicação. Requer reinicialização da interface Ethernet.
8 = Access Error	Erro no acesso entre o equipamento e a interface Ethernet. Requer reinicialização da interface Ethernet.


**NOTA!**

Para o produto com protocolo Modbus TCP, a indicação 4 (Data Active) é feita a partir do recebimento do primeiro telegrama Modbus TCP válido, e não muda de estado caso ocorra o timeout da comunicação Modbus TCP.

**P0803 – TAXA DE COMUNICAÇÃO ETHERNET**

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Auto 1 = 10Mbit/s, half duplex 2 = 10Mbit/s, full duplex 3 = 100Mbit/s, half duplex 4 = 100Mbit/s, full duplex	<b>Padrão:</b> 0
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

**Descrição:**

Permite ajustar a taxa de comunicação desejada para a interface Ethernet.


**NOTA!**

- Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.
- Para a interface PROFINET, a taxa de comunicação é fixa em 100Mbit/s conforme exigido pelo protocolo.

**P0806 – TIMEOUT MODBUS TCP**

<b>Faixa de Valores:</b>	0,0 a 65,5 s	<b>Padrão:</b> 0,0
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

**Descrição:**

Permite programar um tempo para a detecção de erro de comunicação via interface Ethernet para o protocolo Modbus TCP. Caso o CFW500 fique sem receber telegramas válidos por um tempo maior do que o programado neste parâmetro, será considerado que ocorreu um erro de comunicação, mostrado A0149 na HMI e a ação programada no P0313 será executada.

Depois de energizado, o CFW500 começará a contar este tempo a partir do primeiro telegrama válido recebido. O valor 0,0 desabilita esta função.


**NOTA!**

Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

## P0810 – CONFIGURAÇÃO DO ENDEREÇO IP

<b>Faixa de Valores:</b>	0 = Parâmetros 1 = DHCP 2 = DCP	<b>Padrão: 1</b>
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

**Descrição:**

Permite programar como deve ser a configuração do endereço IP para a interface Ethernet.

*Tabela 5.7: Opções para o parâmetro P0810*

Opção	Descrição
0 = Parâmetros	A programação do endereço IP, configurações da máscara da sub-rede e gateway, deve ser feita através dos parâmetros .
1 = DHCP	Habilita a função DHCP. O endereço IP e demais configurações de rede são recebidos de um servidor DHCP via rede.
2 = DCP	O endereço IP e demais configurações de rede são recebidos via DCP (PROFINET IO).


**NOTA!**

Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

## P0811 – ENDEREÇO IP 1

## P0812 – ENDEREÇO IP 2

## P0813 – ENDEREÇO IP 3

## P0814 – ENDEREÇO IP 4

<b>Faixa de Valores:</b>	0 ... 255	<b>Padrão: 192.168.0.14</b>
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

**Descrição:**

Caso seja programado P0810 = 0 (Parâmetros), estes parâmetros permitem programar o endereço IP da interface Ethernet. Para outra opção do P0810, estes parâmetros não possuem função.

Cada parâmetro programa um octeto do endereço IP, onde o P0811 é o octeto mais significativo. O endereço IP programado, então, possui o formato "P0811.P0812.P0813.P0814".


**NOTA!**

Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

**P0815 – CIDR SUB-REDE**

<b>Faixa de Valores:</b>	1 ... 31	<b>Padrão:</b> 24
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

**Descrição:**

Caso seja programado P0810 = 0 (Parâmetros), este parâmetro permite programar a máscara da sub-rede utilizada pela interface Ethernet. A máscara da sub-rede normalmente pode ser programada utilizando uma notação com 4 octetos separados por ponto, ou a notação CIDR, onde o valor programado representa a quantidade de bits com valor “1” na máscara da sub-rede. Para outra opção do P0810, este parâmetro não possui função.

A tabela a seguir mostra os valores permitidos para o CIDR e a notação com separação por pontos equivalente para a máscara da sub-rede:

**Tabela 5.8:** Opções para o parâmetro P0815

CIDR	Máscara da Sub-rede	CIDR	Máscara da Sub-rede
1	128.0.0.0	17	255.255.128.0
2	192.0.0.0	18	255.255.192.0
3	224.0.0.0	19	255.255.224.0
4	240.0.0.0	20	255.255.240.0
5	248.0.0.0	21	255.255.248.0
6	252.0.0.0	22	255.255.252.0
7	254.0.0.0	23	255.255.254.0
8	255.0.0.0	<b>24</b>	<b>255.255.255.0</b>
9	255.128.0.0	25	255.255.255.128
10	255.192.0.0	26	255.255.255.192
11	255.224.0.0	27	255.255.255.224
12	255.240.0.0	28	255.255.255.240
13	255.248.0.0	29	255.255.255.248
14	255.252.0.0	30	255.255.255.252
15	255.254.0.0	31	255.255.255.254
16	255.255.0.0		


**NOTA!**

Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

## P0811 – GATEWAY 1

## P0812 – GATEWAY 2

## P0813 – GATEWAY 3

## P0814 – GATEWAY 4

<b>Faixa de Valores:</b>	0 ... 255	<b>Padrão:</b> 0.0.0.0
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

### Descrição:

Caso seja programado P0810 = 0 (Parâmetros), estes parâmetros permitem programar o endereço IP do gateway padrão utilizado pela interface Ethernet. Para outra opção do P0810, estes parâmetros não possuem função.

Cada parâmetro programa um octeto do endereço do gateway, onde o P0811 é o octeto mais significativo. O endereço IP do gateway programado, então, possui o formato "P0811.P0812.P0813.P0814".



### NOTA!

Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

## P0820 ... P0831 – PALAVRAS DE LEITURA ETHERNET #3 ... #14

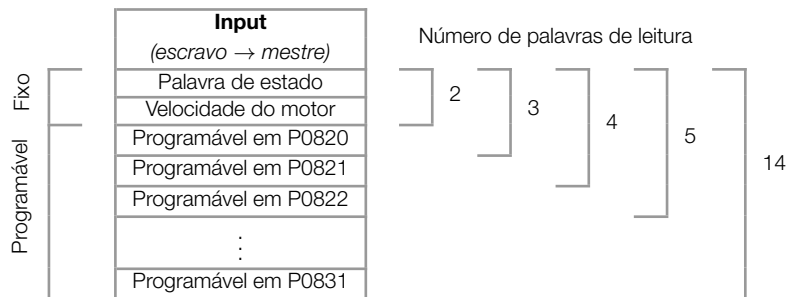
<b>Faixa de Valores:</b>	0 ... 9999	<b>Padrão:</b> 0
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

### Descrição:

Permite programar a quantidade de palavras de leitura (input: escravo → mestre) recebidas pelo mestre da rede, bem como o conteúdo de cada palavra.

As duas primeiras palavras de leitura estão pré-definidas, representando o valor das palavras de estado e velocidade do motor, e sempre são enviadas para o mestre da rede. As palavras de #3 até #14 podem ser programadas pelo usuário. Utilizando os parâmetros P0820 à P0831, é possível programar o número de um outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de leitura do mestre da rede. Por exemplo, caso se deseje ler do inversor de frequência CFW500 a corrente do motor em amperes, deve-se programar em algum dos parâmetros o valor 3, pois o parâmetro P0003 é o parâmetro que contém esta informação. Vale lembrar que o valor lido de qualquer parâmetro é representado com uma palavra de 16 bits. Mesmo que o parâmetro possua resolução decimal, o valor é transmitido sem a indicação das casas decimais. Por exemplo, se o parâmetro P0003 possuir o valor 4.7 A, o valor fornecido via rede será 47.

A quantidade de palavras de leitura é definida programando o valor zero no parâmetro seguinte ao último parâmetro desejado para comunicação. Além das duas palavras de leitura pré-definidas, também será adicionado à área de leitura as palavras programadas nestes parâmetros, caso o conteúdo programado para estes parâmetros seja diferente de zero. O primeiro parâmetro programado como zero desabilita a utilização dele e dos demais parâmetros na sequência. Por exemplo, se for programado P0820 = 0, somente as duas palavras de leitura pré-definidas (estado e velocidade) serão comunicados com o mestre.

**Tabela 5.9: Programação das palavras de leitura**


A mesma quantidade de palavras programadas no equipamento deve ser programada no mestre durante a configuração da rede.

Para comunicação Modbus TCP, estes parâmetros não possuem função, uma vez que a comunicação não é baseada em dados de leitura e sim acessando diretamente os parâmetros do produto.


**NOTA!**

Caso deseje-se alterar a quantidade de palavras de entrada, para que as modificações tenham efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

**P0835 ... P0846 – PALAVRAS DE ESCRITA ETHERNET #3 ... #14**

<b>Faixa de</b>	0 ... 9999	<b>Padrão:</b> 0
<b>Valores:</b>		
<b>Propriedades:</b>	RW, ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

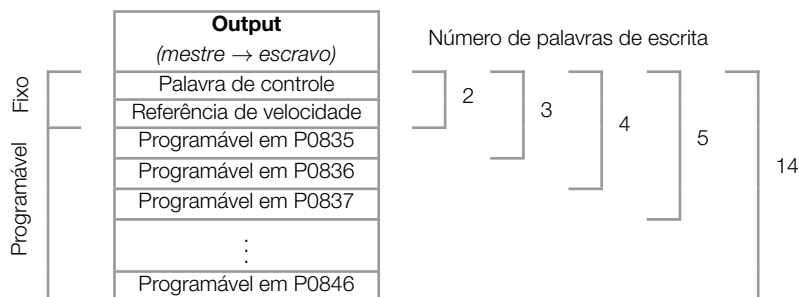
**Descrição:**

Permite programar a quantidade de palavras de escrita (output: escravo → mestre) enviadas pelo mestre da rede, bem como o conteúdo de cada palavra.

As duas primeiras palavras de escrita estão pré-definidas, representando o valor das palavras de controle e referência de velocidade, e sempre são escritas pelo mestre da rede. As palavras de #3 até #14 podem ser programadas pelo usuário. Utilizando os parâmetros P0835 à P0846, é possível programar o número de um outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de escrita pelo mestre da rede. Por exemplo, caso se deseje escrever no inversor de frequência CFW500 a rampa de aceleração, deve-se programar em algum dos parâmetros o valor 100, pois o parâmetro P0100 é o parâmetro onde esta informação é programada. Vale lembrar que o valor escrito de qualquer parâmetro é representado com uma palavra de 16 bits. Mesmo que o parâmetro possua resolução decimal, o valor é transmitido sem a indicação das casas decimais. Por exemplo, caso deseje-se programar o parâmetro P0100 com o valor 5,0s, o valor programado via rede deverá ser 50.

A quantidade de palavras de escrita é definida programando o valor zero no parâmetro seguinte ao último parâmetro desejado para comunicação. Além das duas palavras de escrita pré-definidas, também será adicionado à área de escrita as palavras programadas nestes parâmetros, caso o conteúdo programado para estes parâmetros seja diferente de zero. O primeiro parâmetro programado como zero desabilita a utilização dele e dos demais parâmetros na sequência. Por exemplo, se for programado P0835 = 0, somente as duas palavras de escrita pré-definidas (controle e referência de velocidade) serão comunicados com o mestre.



**Tabela 5.10:** Programação das palavras de escrita


A mesma quantidade de palavras programadas no equipamento deve ser programada no mestre durante a configuração da rede.

Para comunicação Modbus TCP, estes parâmetros não possuem função, uma vez que a comunicação não é baseada em dados de escrita e sim acessando diretamente os parâmetros do produto.


**NOTA!**

Caso deseje-se alterar a quantidade de palavras de entrada, para que as modificações tenham efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente, ou então deve ser realizada a atualização das configurações Ethernet através do P0849.

**P0849– ATUALIZA CONFIGURAÇÃO ETHERNET**

<b>Faixa de</b>	0 = Operação Normal	<b>Padrão:</b> 0
<b>Valores:</b>	1 = Atualiza Configuração	
<b>Propriedades:</b>	ETH	
<b>Grupos de acesso:</b>	NET	

**Descrição:**

Permite forçar uma reinicialização da interface Ethernet, para que as configurações feitas nos parâmetros sejam atualizadas. Ao programar este parâmetro com o valor “1”, a interface Ethernet é reinicializada, implicando em perda da comunicação durante este processo. Após concluído o processo, este parâmetro automaticamente assume o valor “0”.

## 6 MODBUS TCP

Neste capítulo são apresentadas características de operação do inversor de frequência CFW500 utilizando o módulo plug-in para comunicação como servidor Modbus TCP.

### 6.1 LEDS DE INDICAÇÃO

Os LEDs MS e NS presentes no módulo Ethernet, para o protocolo Modbus TCP, possuem as seguintes indicações:

**Tabela 6.1:** LED Module Status (MS)

Estado	Descrição
Apagado	Equipamento desligado ou inicializando.
Verde sólido	Operação Normal.
Vermelho sólido	Erro fatal (reiniciar interface).
Vermelho piscando	Endereço IP inválido/duplicado.

**Tabela 6.2:** LED Network Status (NS)

Estado	Descrição
Apagado	Sem endereço IP ou equipamento desligado.
Verde sólido	Conexão estabelecida.
Verde piscando	Aguardando conexão.
Vermelho sólido	Erro fatal (reiniciar interface).

### 6.2 FUNÇÕES DISPONÍVEIS

Na especificação do protocolo Modbus são definidas funções utilizadas para acessar diferentes tipos de dados. No CFW500, para acessar estes dados, foram disponibilizados os seguintes serviços (ou funções):

**Tabela 6.3:** Funções Modbus Suportadas

Código	Nome	Descrição
01	Read Coils	Leitura de bloco de bits do tipo coil.
02	Read Discrete Inputs	Leitura de bloco de bits do tipo entradas discretas.
03	Read Holding Registers	Leitura de bloco de registradores do tipo holding.
04	Read Input Registers	Leitura de bloco de registradores do tipo input.
05	Write Single Coil	Escrita em um único bit do tipo coil.
06	Write Single Register	Escrita em um único registrador do tipo holding.
15	Write Multiple Coils	Escrita em bloco de bits do tipo coil.
16	Write Multiple Registers	Escrita em bloco de registradores do tipo holding.
43	Read Device Identification	Identificação do modelo do dispositivo.

### 6.3 MAPA DE MEMÓRIA

O inversor de frequência CFW500 possui diferentes tipos de dados acessíveis através da comunicação Modbus. Estes dados são mapeados em endereços de dados e funções de acesso conforme descrito nos itens seguintes.

### 6.3.1 Parâmetros

A comunicação Modbus para o inversor de frequência CFW500 é baseada na leitura/escrita de parâmetros do equipamento. Toda a lista de parâmetros do equipamento é disponibilizada como registradores de 16 bits do tipo holding. O endereçamento dos dados é feito com offset igual a zero, o que significa que o número do parâmetro equivale ao endereço do registrador. A tabela a seguir ilustra o endereçamento dos parâmetros, que podem ser acessados como registradores do tipo holding:

**Tabela 6.4:** Acesso aos Parâmetros - Holding Registers

Parâmetro	Endereço Modbus (decimal)
P0000	0
P0001	1
⋮	⋮
P0100	100
⋮	⋮

Para a operação do equipamento, é necessário então conhecer a lista de parâmetros do produto. Desta forma pode-se identificar quais dados são necessários para monitoração dos estados e controle das funções. Dentre os principais parâmetros pode-se citar:

Monitoração (leitura):

- P0680 (holding register 680): Palavra de estado
- P0681 (holding register 681): Velocidade do motor

Comando (escrita):

- P0682 (holding register 682): Palavra de comando
- P0683 (holding register 683): Referência de velocidade

Consulte o manual de programação para a lista completa de parâmetros do equipamento.



#### NOTA!

- Todos os parâmetros são tratados como registradores do tipo holding. Dependendo do mestre utilizado, estes registradores são referenciados a partir do endereço base 40000 ou 4x. Neste caso, o endereço para um parâmetro que deve ser programado no mestre é o endereço mostrado na tabela acima adicionado ao endereço base. Consulte a documentação do mestre para saber como acessar registradores do tipo holding.
- Deve-se observar que parâmetros com a propriedade somente leitura apenas podem ser lidos do equipamento, enquanto que demais parâmetros podem ser lidos e escritos através da rede.

### 6.3.2 Marcadores em Memória

Além dos parâmetros, outros tipos de dados como marcadores de bit, word ou float também podem ser acessados utilizando o protocolo Modbus. Estes marcadores são utilizados principalmente pela função de programação em ladder disponível para o CFW500. Para a descrição destes marcadores, bem como o endereço para acesso via Modbus, deve-se consultar a documentação do software WLP.

## 6.4 ERROS DE COMUNICAÇÃO

Erros de comunicação podem ocorrer tanto na transmissão dos telegramas quanto no conteúdo dos telegramas transmitidos. Erros de transmissão e conexão são tratados diretamente pela interface Ethernet e pelo protocolo TCP/IP.

No caso de uma recepção com sucesso, se problemas forem detectados durante o tratamento do telegrama, uma mensagem indicando o tipo de erro ocorrido é retornada:

**Tabela 6.5:** Códigos de erro para Modbus

Código do Erro	Descrição
1	Função inválida: a função solicitada não está implementada para o equipamento.
2	Endereço de dado inválido: o endereço do dado (registrador ou bit) não existe.
3	Valor de dado inválido: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Valor está fora da faixa permitida.</li><li>▪ Escrita em dado que não pode ser alterado (registrador ou bit somente leitura).</li></ul>



### NOTA!

É importante que seja possível identificar no cliente qual o tipo de erro ocorrido para poder diagnosticar problemas durante a comunicação.

## 6.5 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do inversor de frequência CFW500 em rede Ethernet utilizando o protocolo Modbus TCP. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

### 6.5.1 Instalação do Produto em Rede Ethernet

1. Instale o módulo de comunicação Ethernet, conforme indicado na bula que acompanha o módulo.
2. Conecte os cabos Ethernet ao equipamento, considerando os cuidados necessários na instalação da rede, conforme descrito no item 4:
  - Utilize cabo blindado.
  - Aterre adequadamente os equipamentos da rede.
  - Evite a passagem dos cabos de comunicação próximos aos cabos de potência.

### 6.5.2 Configuração do Equipamento

1. Seguir as recomendações descritas no manual do usuário para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos à parametrização do motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc.
2. Programar fontes de comando para modo local e remoto, conforme desejado para aplicação.
3. Programar parâmetros de comunicação, como DHCP, endereço IP, taxa de comunicação, etc.
4. Programar o timeout para comunicação Modbus TCP no parâmetro P0806.

5. Definir quais parâmetros serão lidos e escritos no inversor de frequência CFW500, baseado na sua lista de parâmetros. Não é necessário definir palavras de I/O. O protocolo Modbus TCP permite o acesso direto a qualquer parâmetro do equipamento, e não faz distinção entre dados cíclicos e acíclicos. Dentre os principais parâmetros que podem ser utilizados para controle do drive, podemos citar:
  - P0680 - Estado Lógico
  - P0681 - Velocidade em 13 bits
  - P0684 - Palavra de Controle
  - P0685 - Referência de Velocidade
6. Se necessário, reiniciar a interface Ethernet utilizando o P0849.

### 6.5.3 Configuração do Mestre

A forma como é feita a configuração da rede depende muito do mestre utilizado e da ferramenta de configuração. É fundamental conhecer as ferramentas utilizadas para realizar esta atividade. De uma maneira geral, os seguintes passos são necessários para realizar a configuração da rede.

1. Programe o mestre para ler e escrever registradores do tipo holding, baseado nos parâmetros do equipamento definidos para leitura e escrita. O número do registrador é baseado no número do parâmetro, conforme mostrado na tabela 6.4.
2. É recomendado que a leitura e escrita sejam feitas de maneira cíclica, para a correta detecção de erros de comunicação por timeout.

### 6.5.4 Estado da Comunicação

Uma vez que a rede esteja montada e o mestre programado, é possível utilizar os LEDs e parâmetros do equipamento para identificar alguns estados relacionados com a comunicação.

- Os LEDs "MS", "NS" e "Link" fornecem informações sobre o estado da interface e da comunicação.
- O parâmetro P0801 indica o estado da comunicação entre o equipamento e o mestre da rede.

O mestre da rede também deve fornecer informações sobre a comunicação com o escravo.

### 6.5.5 Operação Utilizando Dados de Processo

Uma vez que a comunicação esteja estabelecida, os dados são escritos e lidos do escravo Modbus TCP pelo mestre da rede automaticamente. Utilizando estes parâmetros, o mestre é capaz de controlar a operação do equipamento e monitorar seu funcionamento. É importante conhecer os parâmetros comunicados para programar o mestre conforme desejado para a aplicação.

## 7 ETHERNET/IP

A seguir são as apresentadas características de operação do inversor de frequência CFW500 utilizando o módulo plug-in para comunicação EtherNet/IP.

### 7.1 LEDS DE INDICAÇÃO

Os LEDs MS e NS presentes no módulo Ethernet, para o protocolo EtherNet/IP, possuem as seguintes indicações:

**Tabela 7.1:** LED Module Status (MS)

Estado	Descrição
Apagado	Equipamento desligado ou inicializando.
Verde sólido	Comunicando com Scanner em modo <i>Run</i> .
Verde piscando	Não configurado, ou Scanner em modo <i>Idle</i> .
Vermelho sólido	Erro fatal (reiniciar interface).
Vermelho piscando	Falha recuperável.

**Tabela 7.2:** LED Network Status (NS)

Estado	Descrição
Apagado	Sem endereço IP ou equipamento desligado.
Verde sólido	On-line, conexão estabelecida.
Verde piscando	Aguardando conexão.
Vermelho sólido	Endereço IP inválido/duplicado, erro fatal (reiniciar interface).
Vermelho piscando	Time out em uma conexão de I/O.

### 7.2 DADOS CÍCLICOS

Dados cíclicos são os dados normalmente utilizados para monitoração do estado e controle da operação do equipamento. Para o protocolo EtherNet/IP, a interface suporta uma conexão de I/O que permite a comunicação de até 14 palavras de entrada mais 14 palavras de saída.

É necessário que esta configuração seja feita tanto no escravo quanto no mestre.

### 7.3 DADOS ACÍCLICOS

Além dos dados cíclicos, a interface também disponibiliza dados acíclicos via *explicit messaging*. Utilizando este tipo de comunicação, é possível acessar qualquer parâmetro do equipamento. O acesso a este tipo de dado normalmente é feito usando instruções para leitura ou escrita dos dados, onde deve-se indicar a classe, instância e atributo para o dado desejado. A tabela a seguir descreve como endereçar os parâmetros do inversor de frequência CFW500.

**Tabela 7.3:** Endereçamento dos parâmetros

Parâmetro	Classe	Instância	Atributo
P0001	162 (A2h)	1	5
P0002	162 (A2h)	2	5
P0003	162 (A2h)	3	5
⋮	⋮	⋮	⋮
P0400	162 (A2h)	400	5
⋮	⋮	⋮	⋮

O dado é transmitido como um valor inteiro, sem a indicação das casas decimais.

## 7.4 ARQUIVO EDS

Cada dispositivo em uma rede EtherNet/IP possui um arquivo de configuração EDS, que contém informações sobre o funcionamento do dispositivo na rede. Em geral este arquivo é utilizado por um mestre ou software de configuração, para programação dos dispositivos presentes na rede EtherNet/IP.

O arquivo de configuração EDS está disponível na página de internet da WEG (<http://www.weg.net>). É importante observar se o arquivo de configuração EDS é compatível com a versão de firmware do inversor de frequência CFW500.

## 7.5 CONEXÕES MODBUS TCP

O módulo plug-in para comunicação EtherNet/IP também disponibiliza até 2 conexões Modbus TCP. Estas conexões podem ser utilizadas para parametrização do equipamento, bem como acesso aos marcadores e dados utilizados para programação em ladder do CFW500. As funções Modbus disponíveis e os dados para comunicação seguem o descrito no item 6.

## 7.6 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do inversor de frequência CFW500 em rede Ethernet utilizando o protocolo EtherNet/IP. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

### 7.6.1 Instalação do Produto em Rede Ethernet

1. Instale o módulo de comunicação Ethernet, conforme indicado na bula que acompanha o módulo.
2. Conecte os cabos Ethernet ao equipamento, considerando os cuidados necessários na instalação da rede, conforme descrito no item 4:
  - Utilize cabo blindado.
  - Aterre adequadamente os equipamentos da rede.
  - Evite a passagem dos cabos de comunicação próximos aos cabos de potência.

### 7.6.2 Configuração do Equipamento

1. Seguir as recomendações descritas no manual do usuário para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos à parametrização do motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc.
2. Programar fontes de comando para modo local e remoto, conforme desejado para aplicação.
3. Programar parâmetros de comunicação, como DHCP, endereço IP, taxa de comunicação, etc.
4. Programar a ação desejada para o erro de comunicação, através do P0313.
5. Definir quantidade de palavras de I/O, bem como o conteúdo de cada palavra, conforme parâmetros P0820 até P0831 e P0835 até P0846.
6. Se necessário, reiniciar a interface Ethernet utilizando o P0849.

### 7.6.3 Configuração do Mestre

A forma como é feita a configuração da rede depende muito do mestre utilizado e da ferramenta de configuração. É fundamental conhecer as ferramentas utilizadas para realizar esta atividade. De uma maneira geral, os seguintes passos são necessários para realizar a configuração da rede.

1. Carregue o arquivo de configuração EDS<sup>2</sup> para a lista de equipamentos na ferramenta de configuração da rede.
2. Selecione o inversor de frequência CFW500 na lista de equipamentos disponíveis no configurador da rede. Isto pode ser feito manualmente ou de forma automática, se a ferramenta permitir.
3. Para a configuração do mestre, além do endereço IP utilizado pelo módulo EtherNet/IP, é necessário indicar o número das instâncias de I/O e a quantidade de dados trocados com o mestre em cada instância. Para o módulo de comunicação EtherNet/IP, devem ser programados os seguintes valores:
  - Instância de entrada (input): 100
  - Instância de saída (output): 150
4. O equipamento EtherNet/IP é descrito na rede como "Generic Ethernet Module". Utilizando estas configurações é possível programar o mestre da rede para se comunicar com o equipamento.

### 7.6.4 Estado da Comunicação

Uma vez que a rede esteja montada e o mestre programado, é possível utilizar os LEDs e parâmetros do equipamento para identificar alguns estados relacionados com a comunicação.

- Os LEDs "MS", "NS" e "Link" fornecem informações sobre o estado da interface e da comunicação.
- O parâmetro P0801 indica o estado da comunicação entre o equipamento e o mestre da rede.

O mestre da rede também deve fornecer informações sobre a comunicação com o escravo.

### 7.6.5 Operação Utilizando Dados de Processo

Uma vez que a comunicação esteja estabelecida, os dados mapeados na área de I/O são automaticamente atualizados entre mestre e escravo. Dentre os principais parâmetros que podem ser utilizados para controle do equipamento, podemos citar:

- P0680 - Estado Lógico
- P0681 - Velocidade em 13 bits
- P0684 - Palavra de Controle
- P0685 - Referência de Velocidade

É importante conhecer estes parâmetros para programar o mestre conforme desejado para a aplicação.

---

<sup>2</sup>O arquivo de configuração EDS está disponível na página de internet da WEG (<http://www.weg.net>). É importante observar se o arquivo de configuração EDS é compatível com a versão de firmware do inversor de frequência CFW500.



## 8 PROFINET

A seguir são as apresentadas características de operação do inversor de frequência CFW500 utilizando o módulo plug-in para comunicação PROFINET.

### 8.1 LEDS DE INDICAÇÃO

Os LEDs MS e NS presentes no módulo Ethernet, para o protocolo PROFINET, possuem as seguintes indicações:

**Tabela 8.1:** LED Module Status (MS)

Estado	Descrição
Apagado	Equipamento desligado ou inicializando.
Verde sólido	Operação normal.
Verde piscando	Utilizado por ferramenta de engenharia para identificar o módulo na rede.
Vermelho sólido	Erro fatal (reiniciar interface).
Vermelho piscando (1 piscada e 1 intervalo)	Erro de configuração. Identificação esperada é diferente da identificação obtida do equipamento.
Vermelho piscando (2 piscadas e 1 intervalo)	Endereço IP não configurado.
Vermelho piscando (3 piscadas e 1 intervalo)	Nome da estação não configurado.
Vermelho piscando (4 piscadas e 1 intervalo)	Erro interno (reiniciar interface).

**Tabela 8.2:** LED Network Status (NS)

Estado	Descrição
Apagado	Equipamento desligado ou sem conexão com o mestre.
Verde sólido	On-line, conexão estabelecida, em modo <i>RUN</i> .
Verde piscando	On-line, conexão estabelecida, em modo <i>STOP</i> .

### 8.2 DADOS CÍCLICOS

Dados cíclicos são os dados normalmente utilizados para monitoração do estado e controle da operação do equipamento. Para o protocolo PROFINET, a interface suporta uma conexão de I/O que permite a comunicação de até 14 palavras de entrada mais 14 palavras de saída.

É necessário que esta configuração seja feita tanto no escravo quanto no mestre.

### 8.3 DADOS ACÍCLICOS

Além da comunicação cíclica, o protocolo PROFINET também permite realizar requisições acíclicas utilizadas principalmente para transmitir dados de diagnóstico e parametrização do equipamento. Para o inversor de frequência CFW500 utilizando o módulo Ethernet, a lista de parâmetros pode ser acessada através desta forma de comunicação.

O protocolo PROFINET define a seguinte estrutura para o endereçamento dos componentes utilizados na configuração da rede:

- AR (Application Relation)
- API (Application Process Identifier)
- Slot

- Subslot

O AR e API são utilizados para identificar o módulo Ethernet durante a etapa de configuração da rede. Slot/Subslot não são relevantes para acesso acíclico dos dados. Uma vez identificado o módulo, os parâmetros são acessados indicando o índice (Index) e o tamanho do dado (Length) acessado:

- Index: representa o número do parâmetro;
- Length: o tamanho dos dados acessados. Todos os parâmetros do drive são acessados como Word (2 bytes).

O dado é transmitido como um valor inteiro, sem a indicação das casas decimais.

## 8.4 ARQUIVO XML – GSDML

Cada dispositivo em uma rede PROFINET possui um arquivo de configuração GSDML, que contém informações sobre o funcionamento do dispositivo na rede. Em geral este arquivo é utilizado por um mestre ou software de configuração, para programação dos dispositivos presentes na rede PROFINET.

O arquivo de configuração GSDML está disponível na página de internet da WEG (<http://www.weg.net>). É importante observar se o arquivo de configuração GSDML é compatível com a versão de firmware do inversor de frequência CFW500.

## 8.5 CONEXÕES MODBUS TCP

O módulo plug-in para comunicação PROFINET IO também disponibiliza até 2 conexões Modbus TCP. Estas conexões podem ser utilizadas para parametrização do equipamento, bem como acesso aos marcadores e dados utilizados para programação em ladder do CFW500. As funções Modbus disponíveis e os dados para comunicação seguem o descrito no item 6.

## 8.6 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do inversor de frequência CFW500 em rede Ethernet utilizando o protocolo PROFINET. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

### 8.6.1 Instalação do Produto em Rede Ethernet

1. Instale o módulo de comunicação Ethernet, conforme indicado na bula que acompanha o módulo.
2. Conecte os cabos Ethernet ao equipamento, considerando os cuidados necessários na instalação da rede, conforme descrito no item 4:
  - Utilize cabo blindado.
  - Aterre adequadamente os equipamentos da rede.
  - Evite a passagem dos cabos de comunicação próximos aos cabos de potência.

### 8.6.2 Configuração do Equipamento

1. Seguir as recomendações descritas no manual do usuário para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos à parametrização do motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc.

2. Programar fontes de comando para modo local e remoto, conforme desejado para aplicação.
3. Programar parâmetros de comunicação, como Station Name, etc.
4. Programar a ação desejada para o erro de comunicação, através do P0313.
5. Definir quantidade de palavras de I/O, bem como o conteúdo de cada palavra, conforme parâmetros P0820 até P0831 e P0835 até P0846.
6. Se necessário, reiniciar a interface Ethernet utilizando o P0849.

### 8.6.3 Configuração do Mestre

A forma como é feita a configuração da rede depende muito do mestre utilizado e da ferramenta de configuração. É fundamental conhecer as ferramentas utilizadas para realizar esta atividade. De uma maneira geral, os seguintes passos são necessários para realizar a configuração da rede.

1. Carregue o arquivo de configuração GSDML<sup>3</sup> para a lista de equipamentos na ferramenta de configuração da rede.
2. Selecione o inversor de frequência CFW500 na lista de equipamentos disponíveis no configurador da rede. Isto pode ser feito manualmente ou de forma automática, se a ferramenta permitir.
3. Para a configuração do mestre, é necessário indicar o número de palavras de I/O trocados com o mestre da rede. A seleção de palavras deve ser feita uma a uma, selecionado primeiro todas as palavras de entrada e então todas as palavras de saída.
4. O módulo plug-in PROFINET é descrito na rede como "CFW500", na categoria "General". Utilizando estas configurações é possível programar o mestre da rede para se comunicar com o equipamento.

### 8.6.4 Estado da Comunicação

Uma vez que a rede esteja montada e o mestre programado, é possível utilizar os LEDs e parâmetros do equipamento para identificar alguns estados relacionados com a comunicação.

- Os LEDs "MS", "NS" e "Link" fornecem informações sobre o estado da interface e da comunicação.
- O parâmetro P0801 indica o estado da comunicação entre o equipamento e o mestre da rede.

O mestre da rede também deve fornecer informações sobre a comunicação com o escravo.

### 8.6.5 Operação Utilizando Dados de Processo

Uma vez que a comunicação esteja estabelecida, os dados mapeados na área de I/O são automaticamente atualizados entre mestre e escravo. Dentre os principais parâmetros que podem ser utilizados para controle do drive, podemos citar:

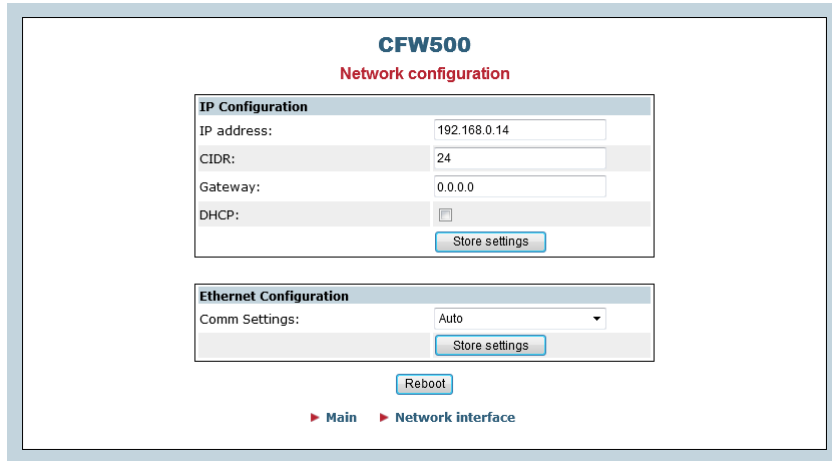
- P0680 - Estado Lógico
- P0681 - Velocidade em 13 bits
- P0684 - Palavra de Controle
- P0685 - Referência de Velocidade

É importante conhecer estes parâmetros para programar o mestre conforme desejado para a aplicação.

<sup>3</sup>O arquivo de configuração GSDML está disponível na página de internet da WEG (<http://www.weg.net>). É importante observar se o arquivo de configuração GSDML é compatível com a versão de firmware do inversor de frequência CFW500.

## 9 SERVIDOR WEB

Além do protocolo de comunicação, a interface Ethernet também disponibiliza um servidor WEB com uma página HTML simples para acesso a dados do inversor de frequência CFW500. Caso o endereço IP seja conhecido, é possível utilizar um navegador WEB, digitando o endereço IP na barra de endereços do navegador, e será apresentada uma página WEB com links para as configurações da interface ou para os dados do equipamento.



**CFW500**  
**Network configuration**

**IP Configuration**

IP address: 192.168.0.14

CIDR: 24

Gateway: 0.0.0.0

DHCP: ☐

Store settings

**Ethernet Configuration**

Comm Settings: Auto

Store settings

Reboot

► Main ► Network interface

*Figura 9.1: Página WEB de configuração da interface*

Nas configurações da interface, são apresentados diversos campos para programação do endereço IP, sub-rede, DHCP, dentre outros. A lista de parâmetros do equipamento também pode ser acessada através do navegador WEB, através do link "Parameter Data". Esta lista é apresentada em um formato simplificado, apenas com os valores inteiros, sem indicação de casas decimais.

## 10 FALHAS E ALARMES

### A0148/F0248 - ERRO DE ACESSO À INTERFACE ETHERNET

#### Descrição:

Indica falha na troca de dados entre o inversor de frequência CFW500 e o acessório Ethernet.

#### Atuação:

Atua quando o cartão de controle não consegue trocar dados com o módulo Ethernet, quando o módulo Ethernet identifica alguma falha interna, ou quando houver incompatibilidade de hardware.

Neste caso, será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A0148 – ou falha F0248, dependendo da programação feita no P0313. É necessário reinicializar o módulo Ethernet, desligando e ligando o produto ou através do P0849.

#### Possíveis Causas/Correção:

- Verificar se o acessório está corretamente encaixado.
- Conferir a versão de firmware do equipamento suporta o acessório Ethernet.
- Erros de hardware decorrentes, por exemplo, do manuseio ou instalação incorreta do acessório podem causar este erro. Se possível realizar testes substituindo o acessório de comunicação.

### A0149/F0249 - ETHERNET OFFLINE

#### Descrição:

Indica falha na comunicação entre o escravo e o controlador da rede.

#### Atuação:

Atua quando, uma vez estabelecida comunicação entre o escravo e o mestre da rede, há uma interrupção nesta comunicação. O método para detecção da interrupção na comunicação depende da rede utilizada:

- Modbus TCP: não recebe um telegrama Modbus TCP válido pelo período programado no P0806.
- EtherNet/IP: timeout na conexão de I/O, ou mestre vai para o estado *IDLE*.
- PROFINET: timeout na comunicação cíclica entre mestre e escravo, ou mestre vai para o estado *STOP*.

Neste caso será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A0149 – ou falha F0249, dependendo da programação feita no P0313. Para alarmes, esta indicação desaparecerá automaticamente no momento em que a comunicação for restabelecida.

#### Possíveis Causas/Correção:

- Verificar se o mestre da rede está configurado corretamente e operando normalmente.
- Verificar curto-circuito ou mau contato nos cabos de comunicação.
- Verificar a instalação da rede de maneira geral – passagem dos cabos, aterramento.



WEG Drives & Controls - Automação LTDA.  
Jaraguá do Sul – SC – Brasil  
Fone 55 (47) 3276-4000 – Fax 55 (47) 3276-4020  
São Paulo – SP – Brasil  
Fone 55 (11) 5053-2300 – Fax 55 (11) 5052-4212  
[automacao@weg.net](mailto:automacao@weg.net)  
[www.weg.net](http://www.weg.net)