

Ethernet

CFW500-CETH2

Manual do Usuário

Manual do Usuário

CFW500-CETH2

Documento: 10011171848

Revisão: 02

Data de publicação: 09/2024

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
V1.0X	R00	Primeira edição.
V1.0X	R01	Revisão geral.
V1.1X	R02	Revisão geral.

SOBRE O MANUAL	0-1
ABREVIações E DEFINIções	0-1
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA	0-1
AVISO IMPORTANTE	0-2
TRADEMARKS	0-2
1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	1-1
1.1 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA MODBUS TCP	1-1
1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA ETHERNET/IP	1-1
2 DESCRIÇÃO DA INTERFACE	2-1
2.1 ACESSÓRIO ETHERNET	2-1
2.2 CONECTORES	2-1
2.3 LEDS DE INDICAÇÃO	2-1
3 INSTALAÇÃO EM REDE ETHERNET	3-1
3.1 ENDEREÇO IP	3-1
3.2 TAXA DE COMUNICAÇÃO	3-1
3.3 CABO	3-1
3.4 TOPOLOGIA DA REDE	3-1
3.5 RECOMENDAÇÕES PARA ATERRAMENTO E PASSAGEM DOS CABOS	3-2
4 PARÂMETROS	4-1
4.1 ESTADOS E COMANDOS DE COMUNICAÇÃO	4-1
5 OPERAÇÃO NA REDE MODBUS TCP – SERVIDOR	5-1
5.1 FUNÇÕES DISPONÍVEIS	5-1
5.2 MAPA DE MEMÓRIA	5-1
5.2.1 Parâmetros	5-1
5.2.2 Marcadores em Memória	5-2
5.3 ERROS DE COMUNICAÇÃO	5-2
6 OPERAÇÃO NA REDE ETHERNET/IP	6-1
6.1 DADOS DE I/O	6-1
6.1.1 Instâncias 100/150: Manufacturer Specific	6-1
6.1.2 Instâncias 120/170: ODVA Basic Speed	6-1
6.1.3 Instâncias 121/171: ODVA Extended Speed	6-2
6.1.4 Parâmetros programáveis	6-4
6.2 DADOS ACÍCLICOS	6-4
6.3 ARQUIVO EDS	6-4
6.4 CLASSES DE OBJETOS SUPORTADAS	6-4
6.4.1 Classe Identity (01h)	6-4
6.4.2 Classe Message Router (02h)	6-5
6.4.3 Classe Assembly (04h)	6-5
6.4.4 Connection Manager Class (06h)	6-6
6.4.5 Classe Device Level Ring (47h)	6-7
6.4.6 Classe QoS (48h)	6-7
6.4.7 Classe SNMP (52h)	6-8
6.4.8 Port Class (F4h)	6-8
6.4.9 Classe TCP/IP Interface (F5h)	6-9
6.4.10 Classe Ethernet Link (F6h)	6-9
6.4.11 Classe LLDP Management (109h)	6-10
6.4.12 Classes Específicas do Fabricante (64h)	6-10

7	SERVIDOR WEB	7-1
8	COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO - COMUNICAÇÃO MODBUS TCP ...	8-1
8.1	INSTALAÇÃO DO ACESSÓRIO	8-1
8.2	CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO	8-1
8.3	CONFIGURAÇÃO DO MESTRE (CLIENTE)	8-1
8.4	ESTADO DA COMUNICAÇÃO	8-2
9	COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO - COMUNICAÇÃO ETHERNET/IP	9-1
9.1	INSTALAÇÃO DO ACESSÓRIO	9-1
9.2	CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO	9-1
9.3	CONFIGURAÇÃO DO MESTRE	9-1
9.4	ESTADO DA COMUNICAÇÃO	9-2
9.5	OPERAÇÃO UTILIZANDO DADOS DE PROCESSO	9-2
9.6	ACESSO AOS PARÂMETROS – MENSAGENS ACÍCLICAS	9-2
10	REFERÊNCIA RÁPIDA DOS ALARMES E FALHAS	10-1

SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do inversor de frequência CFW500/MW500 G2 utilizando a interface Ethernet. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário e manual de programação do CFW500/MW500 G2.

ABREVIações E DEFINIções

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CRC	Cycling Redundancy Check
LSB	Least Significant Bit/Byte (Bit/Byte menos significativo)
MSB	Most Significant Bit/Byte (Bit/Byte mais significativo)
ro	Read only (somente leitura)
rw	Read/write (leitura e escrita)
cfg	Configuração

REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Números decimais são representados através de dígitos sem sufixo. Números hexadecimais são representados com a letra 'h' depois do número. Números binários são representados com a letra 'b' depois do número.

DOCUMENTOS - MODBUS TCP

O protocolo Modbus foi desenvolvido baseado nas seguintes especificações e documentos:

Documento	Versão	Fonte
MODBUS Application Protocol Specification, December 28th 2006.	V1.1b	MODBUS.ORG
MODBUS Messaging On TCP/IP Implementation Guide, October 24th 2006.	V1.0b	MODBUS.ORG

Para obter esta documentação, deve-se consultar a MODBUS.ORG, que atualmente é a organização que mantém, divulga e atualiza as informações relativas ao protocolo Modbus.

DOCUMENTOS - ETHERNET/IP

O protocolo EtherNet/IP foi desenvolvido baseado nas seguintes especificações e documentos:

Documento	Versão	Fonte
Volume One - Common Industrial Protocol (CIP) Specification	3.32	ODVA
Volume Two - EtherNet/IP Adaptation of CIP	1.30	ODVA
Media Planning and Installation Manual - EtherNet/IP	PUB00148R0	ODVA
Guidelines for Using Device Level Ring with EtherNet/IP	PUB00316R2	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 EtherNet/IP.

AVISO IMPORTANTE SOBRE SEGURANÇA CIBERNÉTICA E COMUNICAÇÕES

Este produto/equipamento possui a capacidade de se conectar e trocar informações por meio de redes e protocolos de comunicação. Foi projetado e submetido a testes para garantir o correto funcionamento com outros sistemas de automação utilizando os protocolos mencionados neste manual. Por esta razão, é fundamental que o cliente compreenda as responsabilidades associadas à segurança da informação e cibernética ao utilizar este equipamento.

Assim, é dever único e exclusivo do cliente adotar estratégias de defesa em profundidade e implementar políticas e medidas a fim de garantir a segurança do sistema como um todo, inclusive com relação às comunicações enviadas e recebidas pelo equipamento. Entre estas medidas podemos destacar a instalação de firewalls, programas de antivírus e malwares, criptografia de dados, controle de autenticação e acesso físico de usuários.

A WEG e suas afiliadas não se responsabilizam por danos ou perdas decorrentes de violações de segurança cibernética, incluindo, mas não se limitando a, acesso não autorizado, intrusão, vazamento e/ou roubo de dados ou informações, negação de serviço ou qualquer outra forma de violação de segurança. A utilização deste produto em condições para as quais não foi especificamente projetado não é recomendada e pode acarretar danos ao produto, à rede e ao sistema de automação. Neste sentido, é imprescindível que o cliente compreenda que a intervenção externa por programas de terceiros, a exemplo dos sniffers ou programas com ações semelhantes, possui o potencial de ocasionar interrupções ou restrições na funcionalidade do equipamento.

TRADEMARKS

Todos as outras marcas registradas são propriedades de seus respectivos titulares.

1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

A seguir são listadas as principais características para comunicação com o acessório CFW500-CETH2 do inversor de frequência CFW500/MW500 G2.

- A interface segue o padrão Fast Ethernet 100BASE-TX.
- Possibilita comunicação utilizando taxas de 10 ou 100 Mbps, em modo half ou full duplex.
- Possui um switch Ethernet de duas portas incorporado.
- As portas Ethernet funcionam com Auto-MDIX (automatic medium-dependent interface crossover), uma tecnologia que detecta automaticamente o tipo de cabo utilizado e configura a conexão de acordo, tornando desnecessária a utilização de cabos cruzados.
- Possui um servidor WEB incorporado (HTTP), que disponibiliza acesso a configurações e parametrização do equipamento.

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/MW500 G2.

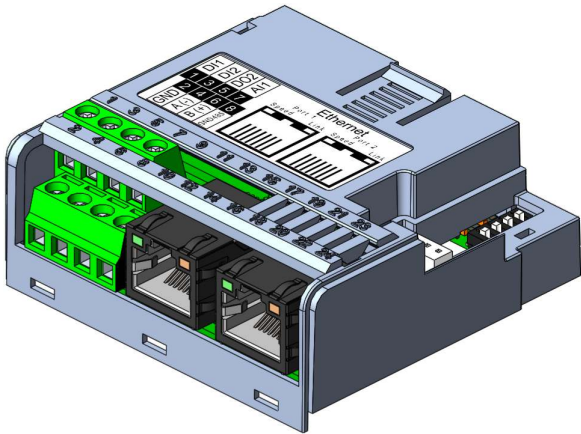
1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS PARA ETHERNET/IP

- 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.
- Suporta perfis ODVA (AC Drive) e específicos do fabricante.
- Disponibiliza dados acíclicos para parametrização.
- Até 4 conexões CIP Classe 1 e Classe 3 disponíveis.
- Suporta mensagens do tipo *Unconnected Explicit*.
- Permite conexão em anel com suporte a Device Level Ring (DLR) do tipo Announce-based.

2 DESCRIÇÃO DA INTERFACE

O inversor de frequência utiliza o acessório para disponibilizar uma interface Ethernet para comunicação. As características desta interface são descritas a seguir.

2.1 ACESSÓRIO ETHERNET



CFW500-CETH2:

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



NOTA!

Este acessório é compatível a partir das versões 3.9X do CFW500 e 3.1X do MW500.

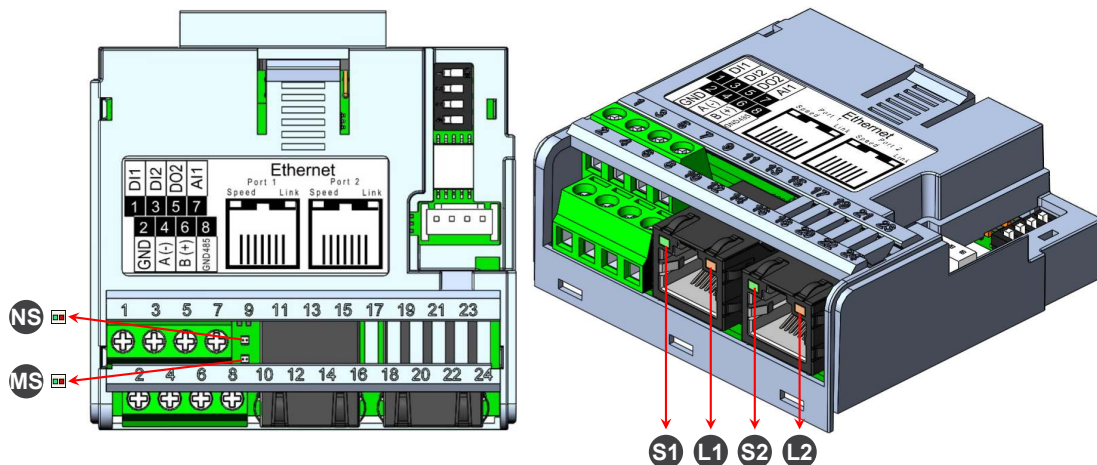
2.2 CONECTORES

O acessório para comunicação Ethernet possui dois conectores 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.

Os invólucros dos conectores Ethernet, que normalmente se conectam à blindagem do cabo, possuem ligação entre si e ao terra de proteção através de um circuito RC.

2.3 LEDS DE INDICAÇÃO

O acessório Ethernet possui um LED para indicação de velocidade e outro para indicação de link/atividade da rede, além de dois LEDs bicolores para indicação de estados (MS e NS). Estes LEDs possuem as seguintes funções e indicações.



DESCRIÇÃO DA INTERFACE

Tabela 2.1: LED Velocidade (S1/S2)

Estado	Descrição
Apagado	10 Mbps.
Verde sólido	100 Mbps.

Tabela 2.2: LED Link/Atividade (L1/L2)

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

Tabela 2.3: Module Status LED (MS)

Estado	Descrição	Comentário
Apagado	Equipamento desligado.	-
Alternando vermelho/verde	Executando teste dos LEDs.	Ocorre durante inicialização do equipamento.
Verde piscando rápido (100ms ON / 100ms OFF)	DHCP habilitado, aguardando recebimento do endereço IP.	-
Verde piscando (500ms ON / 500ms OFF)	Módulo ativo, aguardando detecção e configuração entre módulo e produto.	-
Verde sólido	Módulo ativo e com funcionamento normal.	-
Vermelho piscando (500ms ON / 500ms OFF)	Falha recuperável.	Indica falha na troca de dados entre acessório e produto.
Vermelho sólido	Falha crítica no acessório.	Necessita reinicialização do equipamento.

Tabela 2.4: Network Status LED (NS)

Estado	Descrição	Comentário
Apagado	Equipamento desligado.	-
Alternando vermelho/verde	Executando teste dos LEDs.	Ocorre durante inicialização do equipamento.
Verde piscando (500ms ON / 500ms OFF)	Módulo ativo, aguardando conexão.	-
Verde sólido	Módulo ativo, pelo menos uma conexão EtherNet/IP ativa.	-
Vermelho piscando (500ms ON / 500ms OFF)	Timeout na conexão EtherNet/IP.	Indica timeout em uma conexão de I/O EtherNet/IP (Exclusive Owner).

3 INSTALAÇÃO EM REDE ETHERNET

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

3.1 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/MW500 G2 permite a utilização de dois métodos para programação destas características, programável através do P0810:

- Parâmetros: utiliza as configurações de endereço IP, máscara e gateway conforme programado nos parâmetros do equipamento.
- DHCP: habilita a configuração do CFW500/MW500 G2 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.



NOTA!

A opção DCP não é utilizada neste acessório.

3.2 TAXA DE COMUNICAÇÃO

A interface Ethernet do inversor de frequência CFW500/MW500 G2 pode comunicar utilizando as taxas de 10 ou 100 Mbps, em modo half ou full duplex.



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.

3.3 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.

3.4 TOPOLOGIA DA REDE

Para a ligação do inversor de frequência CFW500/MW500 G2 em rede Ethernet, normalmente é feita a ligação em estrela utilizando um switch industrial.

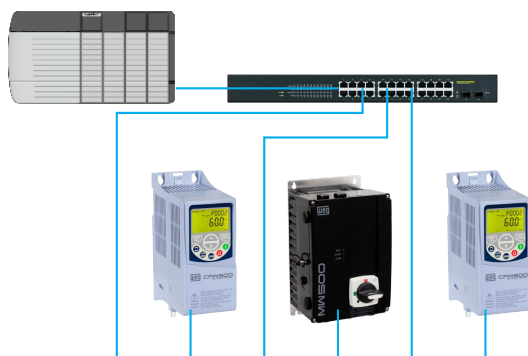


Figura 3.1: Topologia estrela

Também é possível fazer a ligação em cadeia (*daisy chain*) e ligação em anel (*ring - Device Level Ring, DLR*).



Figura 3.2: Topologia daisy chain



Figura 3.3: Topologia anel



NOTA!

Ao desligar o equipamento, o switch incorporado também é desativado, impedindo a comunicação com os equipamentos subsequentes.

3.5 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.

4 PARÂMETROS

4.1 ESTADOS E COMANDOS DE COMUNICAÇÃO

A seguir são apresentados os parâmetros relacionados aos estados e comandos através das redes de comunicação disponíveis para o inversor de frequência.

P0313 - Ação p/ Erro Comunic.

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Para por Rampa 2 = Desab. Geral 3 = Vai para LOC 4 = LOC Mantém Hab 5 = Causa Falha	Ajuste de Fábrica: 1
Propriedades:		
Grupos de acesso:	NET	

Descrição:

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

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 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.

Tabela 4.1: Opções do parâmetro P0313

Indicação	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 = Desab. Geral	O equipamento é desabilitado geral, e o motor para por inércia.
3 = Vai para LOC	O equipamento é comandado para o modo local.
4 = LOC Mantém Hab	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.

PARÂMETROS

P0680 - Estado Lógico

Faixa de Valores:	0 a FFFF (hexa) Bit 0 = STO Bit 1 = Comando Gira Bit 2 = Fire Mode Bit 3 = Reservado Bit 4 = Parada Rápida Bit 5 = 2ª Rampa Bit 6 = Modo Config. Bit 7 = Alarme Bit 8 = Girando Bit 9 = Habilitado Bit 10 = Horário Bit 11 = JOG Bit 12 = Remoto Bit 13 = Subtensão Bit 14 = Automático(PID) Bit 15 = Falha	Ajuste de Fábrica: -
Propriedades:	ro	
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>	

Descrição:

A palavra de estado do inversor é única para todas as fontes e somente pode ser acessada para leitura. Indica todos os estados e modos relevantes de operação do inversor. O valor de P0680 é indicado em hexadecimal. A função de cada bit de P0680 é descrita na [Tabela 4.2 na página 4-3](#).

Tabela 4.2: Função dos bits do parâmetro P0680

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 STO	0: função STO inativa (inversor operacional) 1: função STO ativa (inversor bloqueado A0160)
Bit 1 Comando Gira	0: não houve comando Gira 1: houve comando Gira
Bit 2 Fire Mode	0: função Fire Mode Inativa 1: função Fire Mode Ativa
Bit 3 Reservado	-
Bit 4 Parada Rápida	0: parada rápida inativa 1: parada rápida ativa
Bit 5 2ª Rampa	0: 1ª rampa de aceleração e desaceleração por P0100 e P0101 1: 2ª rampa de aceleração e desaceleração por P0102 e P0103
Bit 6 Modo Config.	0: inversor operando normalmente 1: inversor em estado de configuração. Indica uma condição especial na qual o inversor não pode ser habilitado, pois possui incompatibilidade de parametrização
Bit 7 Alarme	0: inversor não está no estado de alarme 1: inversor está no estado de alarme
Bit 8 Girando	0: motor está parado 1: motor está girando conforme referência e comando
Bit 9 Habilitado	0: inversor está desabilitado geral 1: inversor está habilitado geral e pronto para girar motor
Bit 10 Horário	0: motor girando no sentido anti-horário 1: motor girando no sentido horário
Bit 11 JOG	0: função JOG inativa 1: função JOG ativa
Bit 12 Remoto	0: inversor em modo local 1: inversor em modo remoto
Bit 13 Subtensão	0: sem subtensão 1: com subtensão
Bit 14 Automático(PID)	0: em modo manual (função PID) 1: em modo automático (função PID)
Bit 15 Falha	0: inversor não está no estado de falha 1: alguma falha registrada pelo inversor

P0681 - Velocidade 13 bits

Faixa de Valores: -32768 a 32767

Ajuste de Fábrica: -

Propriedades: ro

Grupos de acesso: NET

Descrição:

Define a referência de velocidade em 13-bit. A referência de “velocidade 13 bits” é uma escala de frequência baseada na velocidade nominal do motor (P0402) ou na frequência nominal do motor (P0403). No inversor, o parâmetro P0403 é tomado como base para a determinação da referência de frequência.

O valor de “velocidade 13 bits” tem uma faixa de 16 bits com sinal, ou seja, -32768 a 32767, porém a frequência nominal em P0403 equivale ao valor 8192. Portanto, o valor máximo da faixa 32767 equivale a 4 vezes P0403:

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

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

PARÂMETROS

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

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 frequência nominal do motor, saturando em 32767 (ou -32768).

P0684 - Controle CO/DN/PB/Eth

Faixa de Valores:

0 a FFFF (hexa)
Bit 0 = Gira/Para
Bit 1 = Habilita Geral
Bit 2 = Girar Horário
Bit 3 = Habilita JOG
Bit 4 = Remoto
Bit 5 = 2ª Rampa
Bit 6 = Parada Rápida
Bit 7 = Reset de Falha
Bit 8 a 15 = Reservado

Ajuste de Fábrica: -

Propriedades:

ro

Grupos de acesso:

NET

Descrição:

A palavra de controle do inversor possui acesso de leitura e escrita somente via interface de rede, para as demais fontes (HMI, SoftPLC) somente é permitido o acesso para leitura. A função de cada bit está descrita conforme a [Tabela 4.3 na página 4-4](#). O valor de P0684 é indicado em hexadecimal.

Tabela 4.3: Função dos bits do parâmetro P0684

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Gira/Para	0: para motor por rampa de desaceleração 1: gira motor de acordo com a rampa de aceleração até atingir o valor da referência de frequência
Bit 1 Habilita Geral	0: desabilita geral o inversor, interrompendo a alimentação para o motor 1: habilita geral o inversor, permitindo a operação do motor
Bit 2 Girar Horário	0: girar motor no sentido oposto ao sinal da referência (Anti-Horário) 1: girar motor no sentido indicado pelo sinal da referência (Horário)
Bit 3 Habilita JOG	0: desabilita a função JOG 1: habilita a função JOG
Bit 4 Remoto	0: inversor vai para o modo local 1: inversor vai para o modo remoto
Bit 5 2ª Rampa	0: rampa de aceleração e desaceleração por P0100 e P0101 1: rampa de aceleração e desaceleração por P0102 e P0103
Bit 6 Parada Rápida	0: desabilita parada rápida 1: habilita parada rápida
Bit 7 Reset de Falha	0: sem função 1: se estiver em estado de falha, executa o reset da falha
Bit 8 ... 15 Reservado	-

P0685 - Ref.Vel. CO/DN/PB/Eth

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	Ajuste de Fábrica:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Permite programar a referência de velocidade para o motor apenas via interfaces de comunicação. 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 rede de comunicação. 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:

- P0685 = 0000h (0 decimal) → referência de velocidade = 0.
- P0685 = 2000h (8192 decimal) → referência de velocidade = frequência nominal (P0403).

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 Hz => 8192
 30 Hz => Referência em 13 bits

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

Referência em 13 bits = 4096 => 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 – P0684:

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



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, com saturação em 32767 (ou -32768).

P0695 - Valor para DOx

Faixa de Valores:	0 a 1F (hexa) Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

PARÂMETROS

Descrição:

Fornece acesso para monitorar e controlar o inversor usando as interfaces de comunicação. Cada bit representa o valor para uma saída digital. O valor escrito neste parâmetro é utilizado como valor para a saída digital, desde que a função da saída digital desejada seja programada para “Conteúdo P0695”.

Tabela 4.4: Função dos bits do parâmetro P0695

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 DO1	0: saída DO1 aberta. 1: saída DO1 fechada.
Bit 1 DO2	0: saída DO2 aberta. 1: saída DO2 fechada.
Bit 2 DO3	0: saída DO3 aberta. 1: saída DO3 fechada.
Bit 3 DO4	0: saída DO4 aberta. 1: saída DO4 fechada.
Bit 4 DO5	0: saída DO5 aberta. 1: saída DO5 fechada.

P0696 - Valor 1 para AOx

P0697 - Valor 2 para AOx

P0698 - Valor 3 para AOx

Faixa de Valores:	-32768 a 32767	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Fornece acesso para monitorar e controlar o inversor usando as interfaces de comunicação.

Possibilita o controle das saídas analógicas através das interfaces de rede (Serial, CAN, 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 / P0697 / P0698”, nos parâmetros P0251, P0254.

O valor deve ser escrito em uma escala de 15 bits (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 o parâmetro P0697 e P0698. Por exemplo, deseja-se controlar o valor da saída analógica 1 através da serial. Neste caso, deve-se fazer a seguinte programação:

- Escolher um dos parâmetros P0696, P0697, P0698 para ser o valor utilizado pela saída analógica 1. Neste exemplo, vamos escolher o P0696.
- Programar, na função da saída analógica 1 (P0254), a opção “Conteúdo P0696”.
- Através da interface de rede, escrever no P0696 o valor desejado para a saída analógica 1, entre 0 e 100 %, de acordo com a escala do parâmetro.



NOTA!

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

P0799 - Eth:Habilita protocolos

Faixa de Valores:	0 a 1 (hexa) Bit 0 = Servidor Web	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Possibilita habilitar/desabilitar funcionalidades de alguns protocolos limitando a exposição do inversor via rede.

Tabela 4.5: Função dos bits do parâmetro P0799

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Servidor Web	0: Protocolo desabilitado. 1: Protocolo habilitado.



NOTA!

Após alteração deste parâmetro, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente.

P0806 - Eth:Timeout ModbusTCP

Faixa de Valores:	0 a 66	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define um timeout de proteção contra falha na comunicação Modbus TCP.

Caso o produto não receba telegramas Modbus TCP válidos por um tempo maior do que o programado, uma falha de comunicação será reportada, mostrando na HMI o alarme A0149, dependendo da programação feita no P0313, e a ação programada será executada.

A contagem do tempo começará a partir do primeiro telegrama válido recebido.

O valor 0,0 desabilita esta função.

PARÂMETROS

P0810 - Eth:Config EndereçoIP

Faixa de Valores: 0 = Parâmetros
1 = DHCP
2 = DCP

Ajuste de Fábrica: 1

Propriedades: cfg

Grupos de acesso: NET

Descrição:

Define como deve ser a configuração do endereço IP utilizado na interface Ethernet.

Tabela 4.6: Opções do parâmetro P0810

Indicação	Descrição
0 = Parâmetros	A programação do endereço IP, configurações da máscara da sub-rede e gateway, deve ser feita através dos parâmetros P0811 a P0819.
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).

P0811 - Eth:Endereço IP 1

Faixa de Valores: 0 a 255

Ajuste de Fábrica: 192

Propriedades: cfg

Grupos de acesso: NET

P0812 - Eth:Endereço IP 2

Faixa de Valores: 0 a 255

Ajuste de Fábrica: 168

Propriedades: cfg

Grupos de acesso: NET

P0813 - Eth:Endereço IP 3

Faixa de Valores: 0 a 255

Ajuste de Fábrica: 0

Propriedades: cfg

Grupos de acesso: NET

P0814 - Eth:Endereço IP 4

Faixa de Valores:	0 a 255	Ajuste de Fábrica:	14
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define o endereço IP utilizado na interface Ethernet. Somente tem efeito se P0810 = Parâmetros.

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".

P0815 - Eth:CIDR Sub-rede

Faixa de Valores:	0 = Reservado 1 = 128.0.0.0 2 = 192.0.0.0 3 = 224.0.0.0 4 = 240.0.0.0 5 = 248.0.0.0 6 = 252.0.0.0 7 = 254.0.0.0 8 = 255.0.0.0 9 = 255.128.0.0 10 = 255.192.0.0 11 = 255.224.0.0 12 = 255.240.0.0 13 = 255.248.0.0 14 = 255.252.0.0 15 = 255.254.0.0 16 = 255.255.0.0 17 = 255.255.128.0 18 = 255.255.192.0 19 = 255.255.224.0 20 = 255.255.240.0 21 = 255.255.248.0 22 = 255.255.252.0 23 = 255.255.254.0 24 = 255.255.255.0 25 = 255.255.255.128 26 = 255.255.255.192 27 = 255.255.255.224 28 = 255.255.255.240 29 = 255.255.255.248 30 = 255.255.255.252 31 = 255.255.255.254	Ajuste de Fábrica:	24
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define a máscara da sub-rede utilizada na interface Ethernet. Somente tem efeito se P0810 = Parâmetros.

PARÂMETROS

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 4.7: Opções do parâmetro P0815

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

P0816 - Eth:Gateway 1

Faixa de Valores:	0 a 255	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

P0817 - Eth:Gateway 2

Faixa de Valores:	0 a 255	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

P0818 - Eth:Gateway 3

Faixa de Valores:	0 a 255	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

P0819 - Eth:Gateway 4

Faixa de Valores:	0 a 255	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define o endereço IP do gateway padrão utilizado na interface Ethernet. Somente tem efeito se P0810 = Parâmetros.

Cada parâmetro programa um octeto do endereço do gateway, onde o P0816 é o octeto mais significativo. O endereço IP do gateway programado, então, possui o formato "P0816.P0817.P0818.P0819".

P0820 - Eth:Leitura #3

P0821 - Eth:Leitura #4

P0822 - Eth:Leitura #5

P0823 - Eth:Leitura #6

P0824 - Eth:Leitura #7

P0825 - Eth:Leitura #8

P0826 - Eth:Leitura #9

P0827 - Eth:Leitura #10

P0828 - Eth:Leitura #11

P0829 - Eth:Leitura #12

P0830 - Eth:Leitura #13

Faixa de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

PARÂMETROS

Descrição:

Define o conteúdo das palavras 3 a 14 de leitura (escravo envia para o mestre). Utilizando estes parâmetros, é possível programar o número de outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de entrada do mestre da rede.

Por exemplo, caso se deseje ler do drive 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.

Estes parâmetros são utilizados somente se o equipamento for programado no parâmetro P0871 para utilizar as opções 4, 5 ou 8, que possuem palavras fixas mais I/Os configuráveis.

O primeiro parâmetro desta lista programado com o valor 0 (zero) desabilita a leitura desta palavra e das demais subsequentes. A quantidade total de palavras que devem ser programadas para leitura no mestre da rede depende então de quantos parâmetros com valor diferente de 0 foram programados em sequência.

P0831 - Eth:Leitura #14

Faixa de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define o conteúdo das palavras 3 a 14 de leitura (escravo envia para o mestre). Utilizando estes parâmetros, é possível programar o número de outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de entrada do mestre da rede.

Por exemplo, caso se deseje ler do drive 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.

Estes parâmetros são utilizados somente se o equipamento for programado no parâmetro P0871 para utilizar as opções 4, 5 ou 8, que possuem palavras fixas mais I/Os configuráveis.

O primeiro parâmetro desta lista programado com o valor 0 (zero) desabilita a leitura desta palavra e das demais subsequentes. A quantidade total de palavras que devem ser programadas para leitura no mestre da rede depende então de quantos parâmetros com valor diferente de 0 foram programados em sequência.

P0835 - Eth:Escrita #3

P0836 - Eth:Escrita #4

P0837 - Eth:Escrita #5

P0838 - Eth:Escrita #6

P0839 - Eth:Escrita #7

P0840 - Eth:Escrita #8

P0841 - Eth:Escrita #9

P0842 - Eth:Escrita #10

P0843 - Eth:Escrita #11

P0844 - Eth:Escrita #12

P0845 - Eth:Escrita #13

Faixa de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define o conteúdo das palavras 3 a 14 de escrita (mestre envia para o escravo). Utilizando estes parâmetros, é possível programar o número de outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de saída do mestre da rede.

Por exemplo, caso se deseje escrever no equipamento 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 escrito via rede deverá ser 50.

Estes parâmetros são utilizados somente se o equipamento for programado no parâmetro P0871 para utilizar as opções 4, 5 ou 8, que possuem palavras fixas mais I/Os configuráveis.

O primeiro parâmetro desta lista programado com o valor 0 (zero) desabilita a escrita desta palavra e das demais subsequentes. A quantidade total de palavras que devem ser programadas para escrita no mestre da rede depende então de quantos parâmetros com valor diferente de 0 foram programados em sequência.

P0846 - Eth:Escrita #14

Faixa de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	0
Propriedades:			
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define o conteúdo das palavras 3 a 14 de escrita (mestre envia para o escravo). Utilizando estes parâmetros, é possível programar o número de outro parâmetro cujo conteúdo deve ser disponibilizado na área de saída do mestre da rede.

Por exemplo, caso se deseje escrever no equipamento 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 escrito via rede deverá ser 50.

Estes parâmetros são utilizados somente se o equipamento for programado no parâmetro P0871 para utilizar as opções 4, 5 ou 8, que possuem palavras fixas mais I/Os configuráveis.

PARÂMETROS

O primeiro parâmetro desta lista programado com o valor 0 (zero) desabilita a escrita desta palavra e das demais subsequentes. A quantidade total de palavras que devem ser programadas para escrita no mestre da rede depende então de quantos parâmetros com valor diferente de 0 foram programados em sequência.

P0856 - Eth:End. IP Atual 1

P0857 - Eth:End. IP Atual 2

P0858 - Eth:End. IP Atual 3

P0859 - Eth:End. IP Atual 4

Faixa de Valores:	0 a 255	Ajuste de Fábrica:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Permite visualizar o endereço IP em uso pelo equipamento.

P0860 - MBTCP: Estado da Comunicação

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Sem conexão 2 = Conectado 3 = Erro de Timeout	Ajuste de Fábrica:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Indica o estado da comunicação Modbus TCP.

Tabela 4.8: Opções do parâmetro P0860

Indicação	Descrição
0 = Inativo	Comunicação desabilitada, sem acessório.
1 = Sem conexão	Comunicação habilitada, mas sem conexão Modbus TCP ativa.
2 = Conectado	Ao menos uma conexão Modbus TCP ativa.
3 = Erro de Timeout	Equipamento detectou timeout na comunicação Modbus TCP, programado através do P0806.

P0863 - MBTCP: Conexões Ativas

Faixa de Valores:	0 a 4	Ajuste de Fábrica:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Indica a quantidade de conexões Modbus TCP ativas no produto.

O equipamento permite até 4 conexões Modbus TCP simultâneas. Caso uma conexão fique inativa por um tempo de aproximadamente 1 minuto, a conexão é fechada automaticamente pelo servidor.

P0865 - MBTCP: Porta TCP

Faixa de Valores:	0 a 9999	Ajuste de Fábrica:	502
Propriedades:	cfg		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Define o número da porta TCP utilizada para conexões Modbus TCP.

A porta 502 é a porta TCP padrão para conexões Modbus TCP, e está sempre disponível. Caso seja desejada alguma porta adicional para estabelecer conexões Modbus TCP, pode-se programar o número de uma outra porta TCP neste parâmetro.



NOTA!

Após alteração desta propriedade, para que a modificação tenha efeito, o equipamento deve ser desligado e ligado novamente.

P0869 - EIP: Estado do Mestre

Faixa de Valores:	0 = Run 1 = Idle	Ajuste de Fábrica:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

Indica o estado do mestre da rede EtherNet/IP. Este pode estar em modo de operação (Run) ou modo de configuração (Idle).

Tabela 4.9: Opções do parâmetro P0869

Indicação	Descrição
0 = Run	Telegramas de leitura e escrita são processados e atualizados normalmente pelo mestre.
1 = Idle	Apenas telegramas de leitura dos escravos são atualizados pelo mestre. A escrita, neste caso, fica desabilitada.

P0870 - EIP: Estado da Comunicação

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Sem conexão 2 = Conectado 3 = Timeout na Conexão de I/O 4 = IP Duplicado	Ajuste de Fábrica:	-
Propriedades:	ro		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>		

Descrição:

PARÂMETROS

Indica o estado da comunicação EtherNet/IP.

Tabela 4.10: Opções do parâmetro P0870

Indicação	Descrição
0 = Inativo	Sem interface, interface desabilitada ou sem endereço IP configurado.
1 = Sem conexão	Comunicação ativa, mas sem conexão de I/O com o mestre da rede.
2 = Conectado	Comunicação ativa e com conexão do tipo I/O com o mestre da rede. Nesta etapa ocorre efetivamente a troca de dados através de conexões do tipo I/O.
3 = Timeout na Conexão de I/O	A conexão do tipo I/O expirou.
4 = IP Duplicado	Reservado.

P0871 - EIP: Perfil de Dados

Faixa de Valores:	0 a 3 = Reservado 4 = 120/170: CIP Basic Speed + I/O 5 = 121/171: CIP Extended Speed + I/O 6 a 7 = Reservado 8 = 100/150: Manufac. Speed + I/O 9 a 10 = Reservado	Ajuste de Fábrica: 8
Propriedades:	cfg	
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>	

Descrição:

Permite selecionar qual a instância da classe Assembly utilizada durante a troca de dados de I/O com o mestre da rede.

A instância da classe Assembly selecionada define o formato dos dados cíclicos (I/O) comunicados com o dispositivo.

Tabela 4.11: Opções do parâmetro P0871

Indicação	Descrição
0 ... 3 = Reservado	Reservado.
4 = 120/170: CIP Basic Speed + I/O	Programa instâncias de I/O 120/170, contendo 2 palavras de leitura + 2 palavras de escrita pré-definidas conforme perfil ODVA AC/DC Drive Basic Speed, mais palavras de I/O configuráveis utilizando parâmetros.
5 = 121/171: CIP Extended Speed + I/O	Programa instâncias de I/O 121/171, contendo 2 palavras de leitura + 2 palavras de escrita pré-definidas conforme perfil ODVA AC/DC Drive Extended Speed, mais palavras de I/O configuráveis utilizando parâmetros.
6 ... 7 = Reservado	Reservado.
8 = 100/150: Manufac. Speed + I/O	Programa instâncias de I/O 100/150, contendo 2 palavras de leitura + 2 palavras de escrita pré-definidas conforme perfil específico do fabricante, mais palavras de I/O configuráveis utilizando parâmetros.
9 ... 10 = Reservado	Reservado.

P0884 - Eth: Versão de SW

Faixa de Valores:	0 a 655	Ajuste de Fábrica: -
Propriedades:	ro	
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>	

Descrição:

Indica a versão de software do módulo plug-in CFW500-CETH2.

P0885 - Eth: Revisão de SW

Faixa de Valores: -32768 a 32767

Ajuste de Fábrica: -

Propriedades: ro

Grupos de acesso:

Descrição:

Este parâmetro trata-se de um contador que indica a revisão do software do módulo plug-in CFW500-CETH2. Ele é gerado automaticamente pela máquina que gerou o firmware.

P0886 - EIP: Topologia DLR

Faixa de Valores: 0 = Linear
1 = Ring

Ajuste de Fábrica: -

Propriedades: ro

Grupos de acesso:

Descrição:

Indica a topologia da rede.

Tabela 4.12: Opções do parâmetro P0886

Indicação	Descrição
0 = Linear	Indica topologia linear.
1 = Ring	Indica topologia em anel.

P0887 - EIP: Estado DLR

Faixa de Valores: 0 = Idle State
1 = Normal State
2 = Fault State

Ajuste de Fábrica: -

Propriedades: ro

Grupos de acesso:

Descrição:

Indica o estado da rede.

Tabela 4.13: Opções do parâmetro P0887

Indicação	Descrição
0 = Idle State	Ring Node está em estado de Idle.
1 = Normal State	Ring Node está em estado de Normal.
2 = Fault State	Ring Node está em estado de Fault.

PARÂMETROS

P0889 - Eth: Estado da Interface

Faixa de Valores:	0 a 3 (hexa) Bit 0 = Link 1 Bit 1 = Link 2	Ajuste de Fábrica: -
Propriedades:	ro	
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>	

Descrição:

Indica o estado da interface Ethernet.

Tabela 4.14: Função dos bits do parâmetro P0889

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Link 1	0: Sem link na porta 1. 1: Link ativo na porta 1.
Bit 1 Link 2	0: Sem link na porta 2. 1: Link ativo na porta 2.

P0890 - Eth: Controle da Interface

Faixa de Valores:	0 a 3F (hexa) Bit 0 = Auto Negotiate Link 1 Bit 1 = Speed Link 1 Bit 2 = Forced Duplex Link 1 Bit 3 = Auto Negotiate Link 2 Bit 4 = Speed Link 2 Bit 5 = Forced Duplex Link 2	Ajuste de Fábrica: 9
Propriedades:		
Grupos de acesso:	<input type="text" value="NET"/>	

Descrição:

Configura a interface de rede Ethernet. Cada bit representa uma configuração.

Tabela 4.15: Função dos bits do parâmetro P0890

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Auto Negotiate Link 1	0: Auto-negociação inativa na porta 1. 1: Auto-negociação ativa na porta 1.
Bit 1 Speed Link 1	0: 10 Mbps na porta 1, se auto-negociação inativa. 1: 100 Mbps na porta 1, se auto-negociação inativa.
Bit 2 Forced Duplex Link 1	0: Half-duplex na porta 1, se auto-negociação inativa. 1: Full-duplex na porta 1, se auto-negociação inativa.
Bit 3 Auto Negotiate Link 2	0: Auto-negociação inativa na porta 2. 1: Auto-negociação ativa na porta 2.
Bit 4 Speed Link 2	0: 10 Mbps na porta 2, se auto-negociação inativa. 1: 100 Mbps na porta 2, se auto-negociação inativa.
Bit 5 Forced Duplex Link 2	0: Half-duplex na porta 2, se auto-negociação inativa. 1: Full-duplex na porta 2, se auto-negociação inativa.

5 OPERAÇÃO NA REDE MODBUS TCP – SERVIDOR

5.1 FUNÇÕES DISPONÍVEIS

Na especificação do protocolo Modbus são definidas funções utilizadas para acessar diferentes tipos de dados. No CFW500/MW500 G2, para acessar estes dados, foram disponibilizados os seguintes serviços (ou funções):

Tabela 5.1: 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.

5.2 MAPA DE MEMÓRIA

O inversor de frequência CFW500/MW500 G2 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.

5.2.1 Parâmetros

A comunicação Modbus para o inversor de frequência CFW500/MW500 G2 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 5.2 na página 5-1](#) ilustra o endereçamento dos parâmetros, que podem ser acessados como registradores do tipo holding:

Tabela 5.2: 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 address 680): Palavra de estado
- P0681 (holding register address 681): Velocidade do motor

Comando (escrita):

- P0684 (holding register address 684): Palavra de comando
- P0685 (holding register address 685): 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 5.2 na página 5-1](#) 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.

5.2.2 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 SoftPLC disponível para o CFW500/MW500 G2. Para a descrição destes marcadores, bem como o endereço para acesso via Modbus, deve-se consultar a documentação da SoftPLC.

5.3 ERROS DE COMUNICAÇÃO

Erros de comunicação podem ocorrer tanto na transmissão dos telegramas quanto no conteúdo dos telegramas transmitidos.

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 5.3: 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">■ Valor está fora da faixa permitida.■ Escrita em dado que não pode ser alterado (registrador ou bit somente leitura).



NOTA!

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

6 OPERAÇÃO NA REDE ETHERNET/IP

6.1 DADOS DE I/O

Os dados de I/O para controle e monitoração do equipamento são programados através dos parâmetros P0820 até P0846, e P0871. Utilizando estes parâmetros é possível definir o formato das palavras de I/O e a quantidade de palavras comunicadas com o mestre.

Monitoramento (Leituras)

Tabela 6.1: Programação das palavras de I/O

Instância	Palavras de 16 bits (word)	Função	Opção do P0871 + P0820 ... P0831				
			2	3	4	5	14
	#1	Palavra de estado					
	#2	Velocidade do motor					
	#3	Leitura #3 Ethernet					
150, 170, 171	#4	Leitura #4 Ethernet					
	#5	Leitura #5 Ethernet					
	⋮	⋮					
	#14	Leitura #14 Ethernet					

Controle (Escritas)

Tabela 6.2: Programação das palavras de I/O

Instância	Palavras de 16 bits (word)	Função	Opção do P0871 + P0835 ... P0846				
			2	3	4	5	14
	#1	Palavra de controle					
	#2	Referência velocidade					
	#3	Escrita #3 Ethernet					
100, 120, 121	#4	Escrita #4 Ethernet					
	#5	Escrita #5 Ethernet					
	⋮	⋮					
	#14	Escrita #14 Ethernet					

De acordo com a instância selecionada, o formato das duas primeiras palavras de leitura (status e velocidade do motor) e das duas primeiras palavras de escrita (controle e referência de velocidade) podem ter comportamento diferente em função do perfil definido para a instância. As palavras programáveis utilizando os parâmetros P0820 ... P0831 e P0835 ... P0846 possuem funcionamento similar independente da instância selecionada.

6.1.1 Instâncias 100/150: Manufacturer Specific

Dados para controle e monitoração do equipamento utilizando perfil específico do fabricante.

Neste perfil, as duas primeiras palavras de leitura e escrita pré-definidas utilizam diretamente os parâmetros de controle e monitoração do equipamento conforme indicado abaixo:

Instância 150 - Monitoramento

- P0680 - Palavra de estado.
- P0681 - Velocidade do motor.

Instância 100 - Controle

- P0684 - Palavra de controle.
- P0685 - Referência de velocidade.

6.1.2 Instâncias 120/170: ODVA Basic Speed

Dados para controle e monitoração do equipamento utilizando perfil AC/DC Drive Profile - Basic Speed.

OPERAÇÃO NA REDE ETHERNET/IP

Neste perfil, as duas primeiras palavras de leitura e escrita pré-definidas seguem o formato definido pela especificação CIP de acordo com as instâncias 20/70:

Instância 170 - Monitoramento

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
170	0						Running1		Faulted
	1	-							
	2	Speed Actual rpm (low byte)							
	3	Speed Actual rpm (high byte)							

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Faulted	0: inversor de frequência não está em estado de falha. 1: alguma falha registrada pelo inversor de frequência. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0049 – Falha Atual.
Bit 1	Reservado.
Bit 2 Running1 (Fwd)	0: motor não está girando no sentido direto. 1: motor girando no sentido direto.
Bits 3 a 7	Reservado.

- Byte 1: reservado.
- Bytes 2 e 3: representam a velocidade real do motor em RPM.

Instância 120 - Controle

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
120	0						Fault Reset		Run Fwd
	1	-							
	2	Speed Reference rpm (low byte)							
	3	Speed Reference rpm (high byte)							

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Run Fwd	0: para motor. 1: gira motor no sentido direto.
Bit 1	Reservado.
Bit 2 Fault Reset	0: sem função. 1: se em estado de falha, executa o reset do inversor de frequência.
Bits 3 a 7	Reservado.

- Byte 1: reservado.
- Bytes 2 e 3: representam a referência de velocidade do motor em RPM.



NOTA!

Para este perfil, os valores lidos e escritos via rede nestas palavras são convertidos internamente em valores equivalentes para as palavras de controle e monitoração do produto, descritas na [Seção 6.1.1 Instâncias 100/150: Manufacturer Specific na página 6-1](#).

6.1.3 Instâncias 121/171: ODVA Extended Speed

Dados para controle e monitoração do equipamento utilizando perfil AC/DC Drive Profile - Extended Speed.

Neste perfil, as duas primeiras palavras de leitura e escrita pré-definidas seguem o formato definido pela especificação CIP de acordo com as instâncias 21/71:

Instância 171 - Monitoramento

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
171	0	At Reference	Ref. from Net	Ctrl from Net	Ready	Running2 (Rev)	Running1 (Fwd)	Warning	Faulted
	1	Drive State							
	2	Speed Actual rpm (low byte)							
	3	Speed Actual rpm (high byte)							

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Faulted	0: drive não está em estado de falha. 1: alguma falha registrada pelo inversor de frequência. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0049 – Falha Atual.
Bit 1 Warning	0: drive não está em estado de alarme 1: algum alarme registrado pelo inversor de frequência. Obs.: O número do alarme pode ser lido através do parâmetro P0048 – Alarme Atual.
Bit 2 Running1 (Fwd)	0: motor não está girando no sentido horário. 1: motor girando no sentido horário.
Bit 3 Running2 (Rev)	0: motor não está girando no sentido anti-horário. 1: motor girando no sentido anti-horário.
Bit 4 Ready	0: drive não está pronto para operar. 1: drive pronto para operar (estados Ready, Enabled ou Stopping).
Bit 5 Ctrl from Net	0: drive controlado localmente. 1: drive controlado remotamente.
Bit 6 Ref. from Net	0: referência de velocidade via rede EtherNet/IP não está sendo utilizada. 1: utilizando valor da referência de velocidade recebido via rede EtherNet/IP.
Bit 7 At Reference	0: drive ainda não atingiu velocidade programada. 1: drive atingiu velocidade programada.

■ Byte 1 indica o estado do drive:

- 0 = Non Existent
- 1 = Startup
- 2 = Not Ready
- 3 = Ready¹
- 4 = Enabled¹
- 5 = Stopping
- 6 = Fault Stop
- 7 = Faulted¹

■ Bytes 2 e 3: representam a velocidade real do motor em RPM.

Instância 121 - Controle

Instância	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
121	0		NetRef	NetCtrl			Fault Reset	Run Rev	Run Fwd
	1	-							
	2	Speed Reference rpm (low byte)							
	3	Speed Reference rpm (high byte)							

¹Somente estes estados são indicados pelo produto.

Bit	Valor/Descrição
Bit 0 Run Fwd	0: para motor. 1: gira motor no sentido horário.
Bit 1 Run Rev	0: para motor. 1: gira motor no sentido anti-horário.
Bit 2 Fault Reset	0: sem função. 1: se em estado de falha, executa o reset do inversor de frequência.
Bits 3 e 4	Reservado.
Bit 5 NetCtrl	0: drive seleciona o modo local. 1: drive seleciona o modo remoto.
Bit 6 NetRef	0: valor da referência de velocidade recebido via rede não é utilizado. 1: utiliza valor da referência de velocidade recebido via rede.
Bits 7	Reservado.

- Byte 1: reservado.
- Bytes 2 e 3: representam a referência de velocidade do motor em RPM.



NOTA!

Para este perfil, os valores lidos e escritos via rede nestas palavras são convertidos internamente em valores equivalentes para as palavras de controle e monitoração do produto, descritas na [Seção 6.1.1 Instâncias 100/150: Manufacturer Specific na página 6-1](#).

6.1.4 Parâmetros programáveis

Além das duas primeiras palavras pré-definidas de leitura e escrita, é possível programar para a comunicação cíclica do equipamento, um conjunto de até outras 12 palavras de leitura mais 12 palavras de escrita, através dos parâmetros P0820 ... P0831 (leituras) e P0835 ... P0846 (escritas).

A descrição detalhada de como é feita esta programação está contida na descrição destes parâmetros.

6.2 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 [Seção 6.4.12 Classes Específicas do Fabricante \(64h\) na página 6-10](#) descreve como endereçar os parâmetros do inversor de frequência CFW500/MW500 G2.

6.3 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/MW500 G2.

6.4 CLASSES DE OBJETOS SUPORTADAS

Todo dispositivo EtherNet/IP é modelado por um conjunto de objetos. São eles os responsáveis por definir que funções determinado equipamento terá. Detalhes de cada um destes objetos são apresentados nas seções a seguir.

6.4.1 Classe Identity (01h)

Esta classe fornece informações gerais sobre a identidade do dispositivo, tais como VendorID, Product Name, Serial Number, etc.. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.3: Atributos da Classe Identity (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Identity sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.4: Atributos da instância da Classe Identity (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Padrão	Descrição
1	GET	Vendor ID	355h	Identificador do Fabricante.
2	GET	Device Type	2Bh	Tipo do produto.
3	GET	Product Code	1A00h	Código do produto.
4	GET	Revision	-	Revisão do firmware.
5	GET	Status	-	Estado atual do dispositivo.
6	GET	Serial Number	-	Número serial.
7	GET	Product Name	CFW500/MW500 G2	Nome do produto.

6.4.2 Classe Message Router (02h)

Esta classe fornece informações sobre o objeto roteador de mensagens do tipo explicit. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.5: Atributos da Classe Message Router (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Message Router sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
4	GET	Opcional Attribute List	1 - 65535	Lista de atributos opcionais utilizados.
5	GET	Opcional Service List	1 - 65535	Lista de serviços opcionais utilizados.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.6: Atributos da instância da Classe Message Router (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Padrão	Descrição
1	GET	Object List	-	Lista de objetos suportados.
2	GET	Number Available	-	Número máximo de conexões suportadas.
3	GET	Number Active	-	Número de conexões ativas.

6.4.3 Classe Assembly (04h)

Esta classe é responsável por agrupar diversos atributos numa única conexão. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.7: Atributos da Classe Assembly (Instance #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Assembly sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
4	GET	Opcional Attribute List	1 - 65535	Lista de atributos opcionais utilizados.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.8: Atributos das instâncias da Classe Assembly (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Descrição
3	GET	Data	Dados da instância.
4	GET	Size	Tamanho dos dados em bytes.

No CFW500/MW500 G2, a classe Assembly contém as seguintes instâncias:

Tabela 6.9: Instâncias da Classe Assembly

Instâncias de saída	Instâncias de entrada	Tamanho	Descrição
100	150	até 100 bytes	Instâncias Consumidoras e Produtoras.
120	170	até 100 bytes	Instâncias Consumidoras e Produtoras.
121	171	até 100 bytes	Instâncias Consumidoras e Produtoras.

6.4.4 Connection Manager Class (06h)

Esta classe aloca e gerencia os recursos internos associados às conexões de I/O e Explicit Messaging.

Tabela 6.10: Atributos da Classe Connection Manager (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Connection Manager sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
4	GET	Opcional Attribute List	1 - 65535	Lista de atributos opcionais utilizados.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.11: Atributos das instâncias da Classe Connection Manager (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Descrição
1	GET	Open Requests	Número de solicitações de serviço Forward_Open recebidas.
2	GET	Open Format Rejects	Número de solicitações de serviço Forward_Open que foram rejeitadas devido ao formato incorreto.
3	GET	Open Resource Rejects	Número de solicitações de serviço Forward_Open que foram rejeitadas por falta de recursos.
4	GET	Open Other Rejects	Número de solicitações de serviço Forward_Open que foram rejeitadas por motivos diferentes de formato incorreto ou falta de recursos.
5	GET	Close Requests	Número de solicitações de serviço Forward_Close recebidas.
6	GET	Close Format Requests	Número de solicitações de serviço Forward_Close que foram rejeitadas devido ao formato incorreto.
7	GET	Close Other Requests	Número de solicitações de serviço Forward_Close que foram rejeitadas por outros motivos que não o formato incorreto.
8	GET	Connection Timeouts	Número total de timeout de conexões.

6.4.5 Classe Device Level Ring (47h)

Esta classe fornece as informações de status para o protocolo DLR. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.12: Atributos da Classe Device Level Ring (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Device Level Ring sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.13: Atributos das instâncias da Classe Device Level Ring (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Padrão	Descrição
1	GET	Network Topology	0 - 1	0	0 = Linear. 1 = Ring.
2	GET	Network Status	0 - 4	0	0 = Normal. 1 = Ring Fault. 2 = Unexpected Loop Detected. 3 = Partial Network Fault. 4 = Rapid Fault/Restore Cycle.
10	GET	Active Supervisor Address	-	-	Endereço IP e/ou MAC do ring supervisor ativo.
12	GET	Capability Flags	-	81h	Ring Node Announce-based, suporta o quadro Flush_Tables.

6.4.6 Classe QoS (48h)

Esta classe fornece meios para configurar o Quality of Service (QoS) nos dispositivos EtherNet/IP. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.14: Atributos da Classe QoS (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe QoS sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.15: Atributos da instância da Classe QoS (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Padrão	Descrição
4	SET	DSCP Urgent	0 - 63	55	Mensagens classe 1 de transporte CIP com prioridade Urgent.
5	SET	DSCP Scheduled	0 - 63	47	Mensagens classe 1 de transporte CIP com prioridade Scheduled.
6	SET	DSCP High	0 - 63	43	Mensagens classe 1 de transporte CIP com prioridade High.
7	SET	DSCP Low	0 - 63	31	Mensagens classe 1 de transporte CIP com prioridade Low.
8	SET	DSCP Explicit	0 - 63	27	CIP UCMM e CIP classe 3.

6.4.7 Classe SNMP (52h)

Esta classe fornece meios para configurar o agente SNMP no drive. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.16: Atributos da Classe SNMP (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe SNMP sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.17: Atributos da instância da Classe SNMP (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Padrão	Descrição
1	GET/SET	SnmpAgent	0 - 1	1	0 = Desabilitado. 1 = Habilitado.
2	GET	SnmpAgentVersion	1 - 31	1	1 = SNMPv1. 3 = SNMPv3. 31 = SNMPv1+v3.
3	GET/SET	PrimaryNetworkManagementIdentifier	-	0.0.0.0	Endereço IP do gerente SNMP primário.
4	GET/SET	SecondaryNetworkManagementIdentifier	-	0.0.0.0	Endereço IP do gerente SNMP secundário.
5	GET/SET	Notifications	0 - 1	1	0 = Desabilitado. 1 = Habilitado.
6	GET	TrapType	1 - 2	1	1 = TrapV1Pdu. 2 = TrapV2Pdu.

6.4.8 Port Class (F4h)

Esta classe descreve as interfaces de comunicação que estão presentes no dispositivo e visíveis para o CIP.

Tabela 6.18: Atributos da Classe Port (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Port sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.
8	GET	Entry Port	1 - 65535	Retorna a instância do Port Object que descreve a porta pela qual essa solicitação entrou no dispositivo.
9	GET	Port Instance Info	1 - 65535	Informações dos atributos de cada instância.

Tabela 6.19: Atributos das instâncias da Classe Port (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Padrão	Descrição
1	GET	Port Type	-	Tipo de porta.
2	GET	Port Number	-	Número da porta CIP associado a esta porta.
3	GET	Logical Link Object	-	-
4	GET	Port Name	-	String que nomeia a interface de comunicação.
5	GET	Node Address	-	-
6	GET	Port Routing Capabilities	-	-

6.4.9 Classe TCP/IP Interface (F5h)

Esta classe fornece mecanismos para configurar a interface de rede TCP/IP do dispositivo. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.20: Atributos da Classe TCP/IP Interface (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe TCP/IP Interface sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
4	GET	Opcional Attribute List	1 - 65535	Lista de atributos opcionais utilizados.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.21: Atributos da instância da Classe TCP/IP Interface (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Padrão	Descrição
1	GET	Status	-	-	Indica o status da interface de rede TCP/IP.
2	GET	Configuration Capability	-	-	Indica o suporte de dispositivos para o recurso de configuração de rede opcional.
3	GET/SET	Configuration Control	-	-	Controla as opções de configuração de rede.
4	GET	Physical Link Object	-	-	Identifica o objeto associado à interface de comunicação física subjacente (por exemplo, uma interface 802.3).
5	GET/SET	Interface Configuration	-	-	Contém os parâmetros de configuração necessários para que um dispositivo funcione como um nó TCP/IP.
6	GET/SET	Host Name	-	-	Contém o nome do host dos dispositivos, pode ser usado para fins informativos.
13	GET	Encapsulation Inactivity Timeout	-	-	Usado para habilitar o fechamento do soquete TCP, quando o número de segundos definido tiver decorrido sem nenhuma atividade de encapsulamento.

6.4.10 Classe Ethernet Link (F6h)

Esta classe mantém contadores específicos de link e informações de status para uma interface de comunicação IEEE802.3. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.22: Atributos da Classe Ethernet Link (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe Ethernet Link sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
4	GET	Opcional Attribute List	1 - 65535	Lista de atributos opcionais utilizados.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.23: Atributos da instância da Classe Ethernet Link (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Padrão	Descrição
1	GET	Interface Speed	-	-	Indica a velocidade na qual a interface está sendo executada no momento (por exemplo, 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps, etc.).
2	GET	Interface Flags	-	-	Contém informações de status e configuração sobre a interface física.
3	GET	Physical Address	-	-	Contém o endereço MAC da interface.
4	GET	Interface Counters	-	-	Contém contadores para o recebimento de pacotes na interface.
5	GET	Media Counters	-	-	Contém contadores específicos para a interface Ethernet.
6	GET/SET	Interface Control	-	-	Configuração da interface física.
11	GET	Interface Capability	-	-	Indica um conjunto de recursos para a interface.

6.4.11 Classe LLDP Management (109h)

Esta classe contém informações para o protocolo LLDP para o EtherNet/IP. Estão implementados os seguintes atributos:

Tabela 6.24: Atributos da Classe LLDP Management (Instância #0)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Descrição
1	GET	Revision	1 - 65535	Revisão da definição do Objeto de Classe LLDP Management sobre qual a implementação foi baseada.
2	GET	Max Instance	1 - 65535	Número máximo de instâncias.
3	GET	Number of Instances	1 - 65535	Número de portas instanciadas.
6	GET	Max Number Class Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de classe implementada no dispositivo.
7	GET	Max Number Instance Attributes	1 - 65535	Número do último atributo de instância implementada no dispositivo.

Tabela 6.25: Atributos da instância da Classe LLDP Management (Instância #1)

Atributo	Método	Nome	Mín/Máx	Padrão	Descrição
1	GET/SET	LLDP Enable	0 - 1	1	Habilita ou desabilita a transmissão dos telegramas LLDP.
2	GET/SET	msgTxInterval	1 - 3600	30	Intervalo de transmissão das mensagens para os telegramas LLDP.
3	GET/SET	msgTxHold	1 - 100	4	Multiplicador de transmissão das mensagens para os telegramas LLDP.
4	GET	LLDP Datastore	-	2	Bit: 1 = LLDP Data Table Object 2 = SNMP 3 = NETCONF YANG 4 = RESTCONF YANG 4-15 = Reserved
5	GET	Last Change	-	-	Tempo em segundos desde a última vez que uma entrada no banco de dados LLDP foi alterada.

6.4.12 Classes Específicas do Fabricante (64h)

Para o inversor de frequência CFW500/MW500 G2, as classes específicas do fabricante são utilizadas para mapear todos os parâmetros do produto. Elas permitem que o usuário leia e escreva em qualquer parâmetro através da rede. Para isto mensagens EtherNet/IP CIP Classe 3 ou *Unconnected Explicit* podem ser usadas.

O CFW500/MW500 G2 utiliza a classe 100 para acesso aos parâmetros, e o número do parâmetro acessado é definido conforme a instância e o atributo de acordo com o mostrado na [Tabela 6.26 na página 6-11](#):

Tabela 6.26: Classe específica do fabricante

Classe	Instância	Atributos	Parâmetros acessados
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	1	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 0 - 99
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	2	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 100 - 199
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	3	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 200 - 299
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	4	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 300 - 399
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	5	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 400 - 499
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	6	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 500 - 599
⋮	⋮	⋮	⋮
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	10	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 900 - 999
Classe 100 (64h) (Vendor Specific)	11	100 ... 199	Parâmetros com Net ID 1000 - 1099
⋮	⋮	⋮	⋮

Para esta lista, os objetos de status e diagnóstico normalmente permitem acesso somente de leitura, enquanto as configurações permitem acesso de leitura/escrita:

- Para acessos de leitura (Get Attribute Single), a requisição deve conter 1 byte com o tamanho em bytes do dado lido.
- Para acessos de escrita (Set Attribute Single), a requisição deve conter o número de bytes escritos de acordo com o tamanho do dado acessado.

Por exemplo:

- Parâmetro 23: classe 64h, instância 1, atributo 123. Este caminho de acesso ao P0023.
- Parâmetro 100: classe 64h, instância 2, atributo 100. Este caminho de acesso ao P0100.
- Parâmetro 202: classe 64h, instância 3, atributo 102. Este caminho de acesso ao P0202.

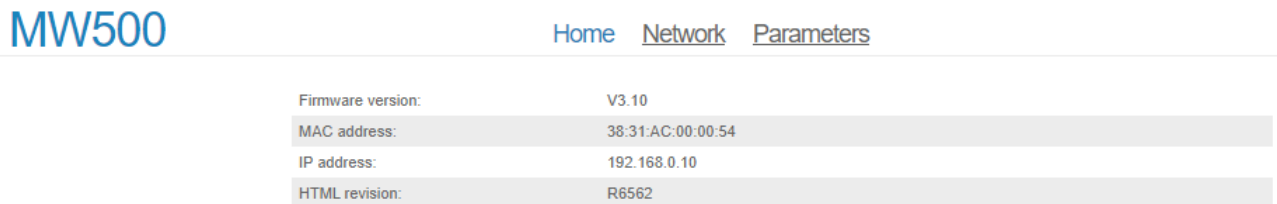


NOTA!

- Mapeamento de parâmetros inválidos ou não disponíveis retornam o valor zero.
- O dado é transmitido como um valor inteiro, sem a indicação das casas decimais.

7 SERVIDOR WEB

A interface Ethernet também disponibiliza um servidor WEB com uma página simples para acesso a dados do inversor de frequência CFW500/MW500 G2. É possível utilizar um navegador WEB digitando o endereço IP na barra de endereços do navegador, e será apresentada uma página com links para as configurações da interface ou para os dados do equipamento.



The screenshot shows the MW500 web interface. At the top left is the logo 'MW500'. To the right are navigation links: 'Home', 'Network', and 'Parameters'. Below these is a table of system information:

Firmware version:	V3.10
MAC address:	38:31:AC:00:00:54
IP address:	192.168.0.10
HTML revision:	R6562

Figura 7.1: Página WEB

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, por meio do link “Parameters”.



NOTA!

Por questões de segurança, o acesso ao servidor WEB é desabilitado por padrão sendo possível habilitá-lo através do parâmetro P0799.

8 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO - COMUNICAÇÃO MODBUS TCP

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do inversor de frequência CFW500/MW500 G2 em rede Modbus TCP. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

8.1 INSTALAÇÃO DO ACESSÓRIO

1. Instale o acessório de comunicação, conforme indicado no guia de instalação que acompanha o acessório.
2. Com o acessório instalado, durante a fase de reconhecimento será realizada a rotina de testes do LED Status.
3. Observe o conteúdo do parâmetro P0027. Veja se o módulo foi reconhecido. A detecção é feita de forma automática e não requer intervenção do usuário.
4. Conecte os cabos, considerando os cuidados necessários na instalação da rede, conforme descrito na [Seção 3 INSTALAÇÃO EM REDE ETHERNET na página 3-1](#):
 - Utilize cabo blindado.
 - Aterre adequadamente os equipamentos da rede.
 - Evite a passagem dos cabos de comunicação próximos aos cabos de potência.

8.2 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1. Seguir as recomendações descritas no manual do usuário para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos ao motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc.
2. Programar fontes de comando conforme desejado para aplicação (P0220 ... P0228).
3. Programar parâmetros de comunicação, como DHCP, endereço IP, taxa de comunicação, etc. (P0810 ... P0819).
4. Programe o timeout para comunicação Modbus TCP no parâmetro P0806.
5. Programar a ação desejada para o equipamento em caso de falha na comunicação, através do P0313.
6. Definir quais dados serão lidos e escritos no inversor de frequência CFW500/MW500 G2, 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, podemos citar:
 - P0680 - Palavra de estado (leitura).
 - P0681 - Velocidade do motor (leitura).
 - P0684 - Palavra de controle (escrita).
 - P0685 - Referência de velocidade (escrita).

8.3 CONFIGURAÇÃO DO MESTRE (CLIENTE)

A forma como é feita a configuração da rede depende muito do cliente utilizado e da ferramenta de configuração. É fundamental conhecer as ferramentas utilizadas para realizar esta atividade. De 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 endereço do registrador é baseado no número do parâmetro, conforme mostrado na [Tabela 5.2 na página 5-1](#).
2. É recomendado que a leitura e escrita sejam feitas de maneira cíclica, para a correta detecção de erros de comunicação por timeout. O período de atualização dos dados deve ser apropriado ao valor programado no parâmetro P0806.

8.4 ESTADO DA COMUNICAÇÃO

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

- Os LEDs Status e Link fornecem informações sobre o estado da interface e da comunicação.
- O parâmetro P0860 indica o estado da comunicação entre o equipamento e o cliente da rede.

O cliente da rede também deve fornecer informações sobre a comunicação com o servidor.

9 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO - COMUNICAÇÃO ETHERNET/IP

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do inversor de frequência CFW500/MW500 G2 em rede EtherNet/IP. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

9.1 INSTALAÇÃO DO ACESSÓRIO

1. Instale o acessório de comunicação, conforme indicado no guia de instalação que acompanha o acessório.
2. Com o acessório instalado, durante a fase de reconhecimento será realizada a rotina de testes do LED.
3. Observe o conteúdo do parâmetro P0027. Veja se o módulo foi reconhecido. A detecção é feita de forma automática e não requer intervenção do usuário.
4. Conecte os cabos, considerando os cuidados necessários na instalação da rede, conforme descrito na [Seção 3 INSTALAÇÃO EM REDE ETHERNET na página 3-1](#):
 - Utilize cabo blindado.
 - Aterre adequadamente os equipamentos da rede.
 - Evite a passagem dos cabos de comunicação próximos aos cabos de potência.

9.2 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1. Seguir as recomendações descritas no manual do usuário para programar parâmetros de ajuste do equipamento, relativos ao motor, funções desejadas para os sinais de I/O, etc.
2. Programar fontes de comando conforme desejado para aplicação (P0220 ... P0228).
3. Programar parâmetros de comunicação, como DHCP, endereço IP, taxa de comunicação, etc. (P0810 ... P0819).
4. Programar a ação desejada para o equipamento em caso de falha na comunicação, através do P0313.
5. Definir qual a instância de I/O utilizada através do parâmetro P0871.
6. Definir os dados de I/O adicionais para leitura e escrita, nos parâmetros P0820 ... P0831 e P0835 ... P0846.

9.3 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 maneira geral, os seguintes passos são necessários para realizar a configuração da rede.

1. Carregue o arquivo de configuração EDS² para a lista de equipamentos na ferramenta de configuração da rede.
2. Selecione o inversor de frequência CFW500/MW500 G2 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 definir a quantidade de dados de I/O comunicados entre mestre e escravo. Para o módulo de comunicação EtherNet/IP, devem ser programados os seguintes valores:
 - Instância de entrada (input): 150, 170 ou 171, de acordo com o valor de P0871. A quantidade de palavras (words) lidas pelo mestre da rede depende também da programação dos parâmetros P0820 ... P0831.

²O 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/MW500 G2.

COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO - COMUNICAÇÃO ETHERNET/IP

- Instância de saída (output): 100, 120 ou 121, de acordo com o valor de P0871. A quantidade de palavras (words) escritas pelo mestre da rede depende também da programação dos parâmetros P0835 ... P0846.

Uma vez configurado, o LED de status do módulo acenderá em sólido verde. Nesta condição, que ocorre efetivamente a troca de dados cíclicos entre o escravo e o mestre da rede.

9.4 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 de status e Links fornecem informações sobre o estado da interface e da comunicação.
- O parâmetro P0870 indica o estado da comunicação entre o equipamento e o mestre da rede.
- O parâmetro P0869 indica se o mestre está em modo *IDLE* ou *RUN*.

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

9.5 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, podemos citar:

- P0680 - Palavra de estado.
- P0681 - Velocidade do motor.
- P0684 - Palavra de controle.
- P0685 - Referência de velocidade.

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

9.6 ACESSO AOS PARÂMETROS – MENSAGENS ACÍCLICAS

Além da comunicação dos dados de I/O (cíclica), o protocolo EtherNet/IP também define um tipo de telegrama acíclico (*explicit messages*), utilizado principalmente em tarefas assíncronas tais como parametrização e configuração do equipamento.

A [Seção 6.2 Dados Acíclicos na página 6-4](#) descreve como endereçar os parâmetros do inversor de frequência CFW500/MW500 G2 via mensagens acíclicas.

10 REFERÊNCIA RÁPIDA DOS ALARMES E FALHAS

Falha / Alarme	Descrição	Causas Prováveis
F0031: Com. Perda Plug-in	Controle principal não consegue estabelecer o link de comunicação com o acessório de comunicação.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acessório danificado. ■ Acessório mal conectado. ■ Problema de identificação do acessório, consulte o parâmetro P0027.
A0147/ F0247: EtherNet/IP Offline	Indica falha na comunicação de dados cíclicos com o mestre EtherNet/IP. Ocorre quando, por algum motivo, após iniciada a comunicação cíclica do mestre com o produto, esta comunicação é interrompida.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar o estado do mestre da rede. ■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mal contato nas conexões com a rede.
A0148/ F0248: Erro Acesso Ethernet	Indica falha na troca de dados entre o inversor de frequência CFW500/MW500 G2 e o acessório CFW500-CETH2.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conferir a versão de firmware do equipamento que suporta o acessório CFW500-CETH2. ■ 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	Indica que o equipamento parou de receber telegramas válidos, por um período maior que o programado no P0806. A contagem do tempo é iniciada após a recepção do primeiro telegrama válido.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mal contato nas conexões com a rede, aterramento. ■ Garantir que o cliente Modbus TCP envie telegramas para o equipamento sempre em um tempo menor que o programado no P0806. ■ Desabilitar esta função no P0806.

Atuação das falhas e alarmes:

- As falhas atuam indicando na HMI, na palavra de estado do inversor de frequência (P0006), no diagnóstico de falha atual (P0049) e desabilitando o motor. São retiradas apenas com o reset ou desenergização do inversor de frequência.
- Os alarmes atuam indicando na HMI e no diagnóstico de alarme atual (P0048). São retirados automaticamente após a saída da condição de alarme.



BRASIL

WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA.

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Telefone: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br