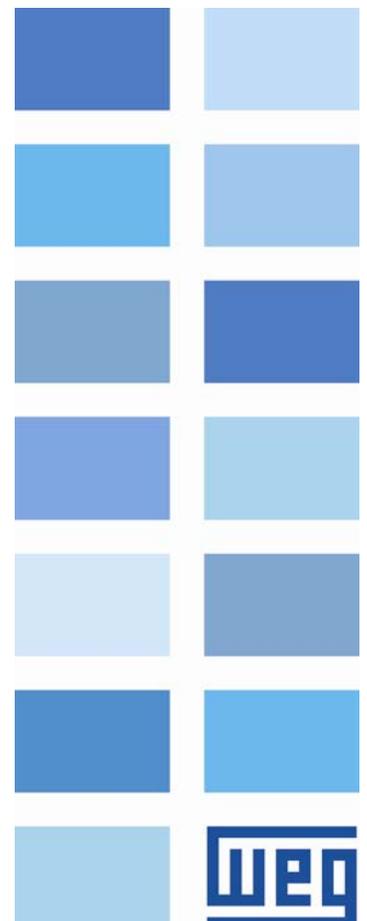


BACnet

CFW100

Manual do Usuário





Manual do Usuário BACnet

Série: CFW100

Idioma: Português

N ° do Documento: 10007481036 / 00

Data da Publicação: 03/2020

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
SOBRE O MANUAL	5
ABREVIACÕES E DEFINIÇÕES	5
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA	5
DOCUMENTOS	5
1 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO SERIAL	6
2 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO BACNET	7
2.1 BACNET MS/TP	8
2.1.1 Estrutura das Mensagens no BACnet MS/TP	8
2.2 ENDEREÇO	10
2.3 PERFIL BACNET	10
2.3.1 ReadProperty (DS-RP-B)	10
2.3.2 WriteProperty (DS-WP-B)	10
2.3.3 WHO IS / I AM (DM-DDB-B)	10
2.3.4 Device Management-Reinitialize Device-B (DM-RD-B)	11
3 DESCRIÇÃO DAS INTERFACES	12
3.1 MÓDULO DE COMUNICAÇÃO RS485 (CFW100-CRS485)	12
3.1.1 Conector RS485 do módulo	12
3.1.2 Características da interface RS485	13
3.1.3 Resistor de terminação	13
3.1.4 Indicações	13
3.1.5 Conexão com a Rede RS485	13
4 PARAMETRIZAÇÃO DO INVERSOR	14
4.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES	14
P105 – SELEÇÃO 1ª/2ª RAMPA	14
P220 – SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO	14
P221 – SELEÇÃO REFERÊNCIA LOCAL	14
P222 – SELEÇÃO REFERÊNCIA REMOTA	14
P223 – SELEÇÃO GIRO LOCAL	14
P224 – SELEÇÃO GIRA/PARA LOCAL	14
P225 – SELEÇÃO JOG LOCAL	14
P226 – SELEÇÃO GIRO REMOTO	14
P227 – SELEÇÃO GIRA/PARA REMOTO	14
P228 – SELEÇÃO JOG REMOTO	14
P308 – ENDEREÇO SERIAL	14
P310 – TAXA DE COMUNICAÇÃO SERIAL	15
P311 – CONFIGURAÇÃO DOS BYTES DA INTERFACE SERIAL	15
P312 – PROTOCOLO SERIAL	15
P313 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO	16
P314 – WATCHDOG SERIAL	17
P316 – ESTADO DA INTERFACE SERIAL	17
P680 – ESTADO LÓGICO	17
P681 – VELOCIDADE DO MOTOR EM 13 BITS	19
P682 – PALAVRA DE CONTROLE VIA SERIAL	19
P683 – REFERÊNCIA DE VELOCIDADE VIA SERIAL	20
P760 – INSTÂNCIA DO EQUIPAMENTO BACNET – PARTE ALTA	21
P761 – INSTÂNCIA DO EQUIPAMENTO BACNET – PARTE BAIXA	21
P762 – NÚMERO MÁXIMO DE MESTRE	22

P763 – NÚMERO MÁXIMO DE FRAMES MS/TP	23
P764 – TRANSMISSÃO I AM	23
P765 – QUANTIDADE DE TOKENS RECEBIDOS.....	23
5 MODELAMENTO DOS OBJETOS BACNET	24
5.1 OBJETOS BACNET	25
5.1.1 Objeto ANALOG VALUE	25
5.1.2 Objeto BINARY INPUT	25
5.1.3 Objeto BINARY VALUE.....	26
5.1.4 Objeto DEVICE	26
5.1.5 Mailbox.....	27
6 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO SERIAL	28
A128/F228 – TIMEOUT NA RECEPÇÃO DE TELEGRAMAS.....	28

SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do inversor de frequência CFW100 utilizando o protocolo BACnet. Este manual deve ser utilizado em conjunto com manual do usuário do CFW100.

ABREVIações E DEFINIções

ASCII American Standard Code for Information Interchange
PLC Programmable Logic Controller
HMI Human-Machine Interface
ro Read only (somente leitura)
rw Read/write (leitura e escrita)

REPRESENTAção NUMÉRICA

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

DOCUMENTOS

O protocolo BACnet para o CFW100 foi desenvolvido baseado nas seguintes especificações e documentos:

Documento	Versão	Fonte
Standard 135-2004.	1.0	ANSI/ASHRAE/ISO

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

1 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO SERIAL

Em uma interface serial os bits de dados são enviados sequencialmente através de um canal de comunicação ou barramento. Diversas tecnologias utilizam comunicação serial para transferência de dados, incluindo a interface RS485.

As normas que especificam o padrão RS485, no entanto, não especifica o formato nem a sequência de caracteres para a transmissão e recepção de dados. Neste sentido, além da interface, é necessário identificar também o protocolo utilizado para comunicação.

A rede BACnet MS/TP define a troca de mensagens BACnet utilizando o padrão RS485 como meio físico.

A seguir serão apresentadas características da interface serial RS485 disponível para o inversor de frequência CFW100 e sua operação utilizando o protocolo BACnet.

2 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO BACNET

BACnet, abreviação de "Building Automation Control Network", é um protocolo padrão definido por ANSI/ASHRAE/ISO Standard 135-2004. O protocolo define um modelo de sistema de automação predial, que descreve a interação entre dispositivos e sistemas. O protocolo define:

- Dados e comandos estruturados em um modelo orientado a objeto;
- Serviços que descrevem o acesso aos dados;
- Uma arquitetura de rede flexível.

O padrão BACnet define seis tipos de redes de comunicação para transporte de mensagens BACnet, como ilustra a Figura 2.1. O tipo de rede define a camada física e de enlace. Os seis tipos de redes são:

- BACnet ARCnet;
- BACnet Ethernet;
- BACnet Lontalk;
- BACnet MS/TP;
- BACnet Point-to-Point;
- BACnet IP;

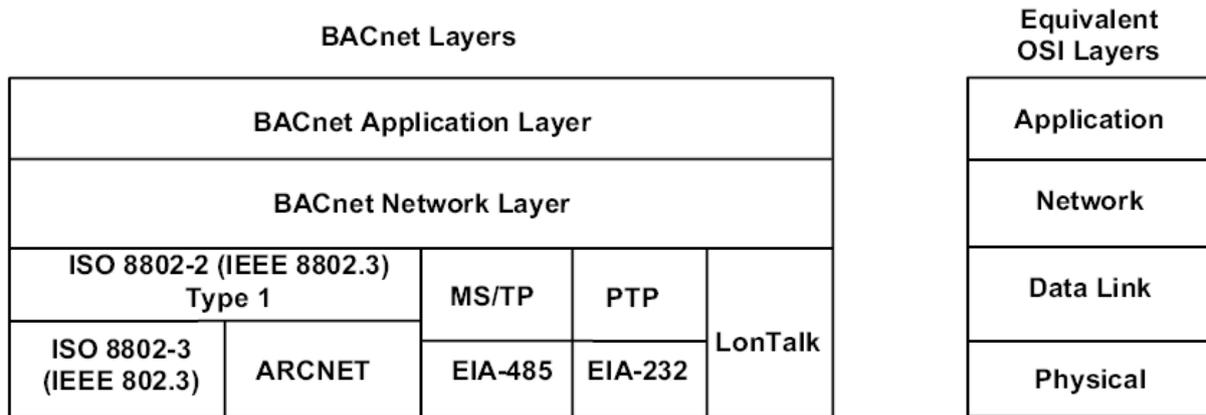


Figura 2.1: Arquitetura do protocolo BACnet

Um equipamento BACnet possui uma coleção de informações definida como objetos e propriedades.

Um objeto BACnet representa uma informação física ou virtual do equipamento, como uma entrada ou saída digital ou analógica, variáveis de controle e parâmetros. A norma BACnet define 25 tipos de objetos. Cada objeto é identificado por uma propriedade chamada Identificador de Objeto (Object Identifier) que codifica a instância e o tipo do objeto em um número binário de 32 bits.

Uma propriedade BACnet representa características ou informações de um objeto BACnet. É através das propriedades que os outros elementos podem acessar as informações do equipamento. O acesso a propriedade pode ser definido como somente leitura ou escrita/leitura. A especificação BACnet define serviços que são agrupados em cinco categorias:

- Acesso a objetos;
- Gerenciamento do equipamento;
- Alarmes e eventos;
- Transferência de arquivo;
- Terminal virtual.

Conforme o conjunto de serviços disponibilizados no equipamento pode-se classificar os equipamentos BACnet em seis diferentes perfis:

- BACnet Operator Workstation (B-OWS);
- BACnet Building Controller (B-BC);
- BACnet Advanced Application Controller (B-AAC);
- BACnet Application Specific Controller (B-ASC);
- BACnet Smart Actuator (B-AS);
- BACnet Smart Sensor (B-SS);

2.1 BACNET MS/TP

No inversor CFW100 foi desenvolvido o Protocolo BACnet utilizando o padrão RS485 para as camadas física e de enlace, denominado BACnet MS/TP (Mestre Escravo / Token Passing). As estações BACnet MS/TP podem ser divididas em dois grupos, estações mestre e estações escravas, conforme a faixa de endereço da estação.

O controle de acesso ao meio de comunicação é realizado de duas formas:

- **Mestre/Escravo (MS):** é utilizada na comunicação entre uma estação mestre com uma estação escrava;
- **Token passing (TP):** comunicação apenas entre estações mestre. Define-se um anel lógico e o mestre que possui o Token pode estabelecer comunicação com estações escravas e outros mestres.

Em uma rede BACnet MS/TP, as estações são inicializadas e vão para o estado IDLE (ocioso), aguardando o recebimento de um telegrama que pode ser:

- Frame Inválido: permanece em IDLE;
- Frame não desejado: permanece em IDLE;
- Token: vai para o estado USE TOKEN, executa a comunicação necessária (com escravos ou outros mestres) e passa o token para a próxima estação;
- Recepção de um Poll of Master: envia um telegrama para a estação com endereço do campo Source Address;
- Recepção de um DataNoReplay: sinaliza a recepção para as camadas superiores;
- Recepção de um DataNeedingReplay: sinaliza a recepção para as camadas superiores e envia a resposta solicitada;

2.1.1 Estrutura das Mensagens no BACnet MS/TP

A especificação BACnet define que o frame pode ter de 0 a 501 bytes (octetos) e cada byte é composto por 8 bits sem paridade com start e stop bit, conforme ilustra a Figura 2.2.

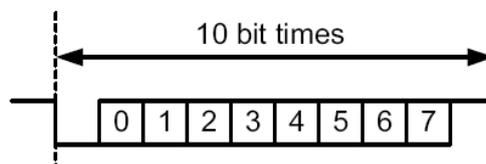


Figura 2.2: Estrutura do byte

Recepção (RX): O tempo máximo entre cada byte ($T_{framegap}$) é de 20 bit times. E o tempo mínimo entre frames ($T_{turnaround}$) após o stop bit do último byte do frame é 40 bit times, conforme Figura 2.3.

Transmissão (TX): o sinal RTS deve ser desabilitado após ($T_{postdrive}$) 15 bit times depois do envio do stop bit.

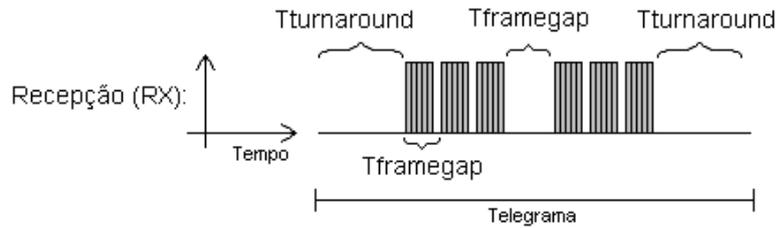


Figura 2.3: Recepção de dados BACnet

O frame de dados BACnet é formado por um cabeçalho (header) e os dados, como ilustra a Figura 2.4.

HEADER								DADOS		
0x55	0xFF	Tipo Frame	End destino	End fonte	Tamanho	Tamanho	CRC	dados	CRC	CRC

Figura 2.4: Frame BACnet

Preâmbulo: formado por dois bytes com os valores 0x55, 0xFF respectivamente.

Tipo de frame: A especificação BACnet define 8 tipos de frame de 00 a 07. Os tipos de 08 a 127 estão reservados para ampliações da especificação e os tipos 128 a 255 são reservados para frames específicos de cada fabricante. Os tipos definidos são:

- 00 Token;
- 01 Poll for Master;
- 02 Reply to poll for Master;
- 03 Test Request;
- 04 Test Response;
- 05 BACnet data expecting Reply;
- 06 BACnet data not expecting Reply;
- 07 Reply Postponed;

Os frames do tipo 00, 01 e 02 devem ser entendidos apenas por estações mestres, as estações escravas devem ignorá-los.

Frame tipo Token (00): utilizado no relacionamento entre estações mestres. Não apresenta dados. A estação mestre que está com o Token pode iniciar a comunicação. Após enviar o número máximo de dados definido (Nmax_info_frames) e esperar qualquer resposta, ela deve passar o Token para o próximo mestre.

Frame tipo Poll for Master (01): é transmitido periodicamente durante a configuração. Utilizado para descobrir a presença de outros mestres na rede e determinar a sequência do token. Estações mestre devem responder e as estações escravas devem ignorar. Não apresenta dados.

Frame tipo Reply to Poll For Master (02): resposta das estações mestres para o Poll for Master (frame tipo 01). Não apresenta dados.

Frame tipo Test Request (03): utilizado para iniciar a comunicação na rede MS/TP. Utilizado para enviar uma informação particular a uma estação.

Frame tipo Test Response (04): resposta a um Test Request.

Frame tipo BACnet Data Expecting Reply (05): utilizado por estações mestres para transmitir dados de parâmetros de um DL_UNITDATA.request que apresenta endereço destino, dados, prioridade e código da mensagem, aguardando uma resposta da estação destino.

Frame tipo BACnet Data not Expecting Reply (06): utilizado por estações mestres para transmitir dados de parâmetros de um DL_UNITDATA.request que apresenta endereço destino, dados, prioridade e código da mensagem. Não aguarda resposta da estação destino.

Frame Reply Postponed (07): utilizado por estações mestre para indicar que a resposta a um frame Data Expecting Reply será enviada mais tarde. Não apresenta dados.

Endereços destino e fonte: formado por dois bytes, destino e fonte, respectivamente.

Tamanho: formado por dois bytes que informam a quantidade de bytes de dados da mensagem.

CRC cabeçalho: A última parte do cabeçalho é o campo para checagem de erros de transmissão do cabeçalho. O método utilizado é o CRC-8 (Cycling Redundancy Check).

Dados: pode apresentar 0 a 501 bytes, conforme especificação BACnet. No CFW100 os dados podem apresentar até 59 bytes.

CRC dados: A última parte do telegrama é o campo para checagem de erros de transmissão dos dados. O método utilizado é o CRC-16 (Cycling Redundancy Check).

2.2 ENDEREÇO

Apresenta faixa de endereços de 0 a 254 onde:

- a faixa de 0 a 127 é reservada para estações mestres ou escravas;
- a faixa de endereços de 128 a 254 é utilizada somente para estações escravas.

Telegrama broadcast deve possuir no campo endereço de destino = 0xFFh (255). No CFW100 o endereço serial é programado através do parâmetro P308.

2.3 PERFIL BACNET

O perfil BACnet desenvolvido para o inversor CFW100 é o B-ASC, com serviços de gerenciamento de comunicação e compartilhamento de dados que apresenta os seguintes BIBBs (BACnet interoperability Building Blocks):

2.3.1 ReadProperty (DS-RP-B)

O serviço ReadProperty é utilizado por um cliente BACnet (estação que realiza uma requisição a uma estação servidora) para obter um valor de uma propriedade de um objeto BACnet. Este serviço permite acesso à leitura das propriedades que possuem o tipo de acesso R (leitura).

2.3.2 WriteProperty (DS-WP-B)

O serviço WriteProperty é utilizado por um cliente BACnet para modificar o valor de uma propriedade específica de um objeto BACnet. Este serviço permite acesso à escrita das propriedades que possuem o tipo de acesso W (escrita) ou C (commandable).

2.3.3 WHO IS / I AM (DM-DDB-B)

O serviço WHO IS / I AM é utilizado para identificação dos equipamentos que estão conectados na rede. A mensagem WHO IS é enviada pelo controlador BACnet e as estações respondem com uma mensagem I AM,

informando seu Object Identifier e o endereço. A mensagem I AM é transmitida em broadcast e pode ser transmitida na energização ou periodicamente, conforme o parâmetro P764.

2.3.4 Device Management-Reinitialize Device-B (DM-RD-B)

O serviço Reinitialize Device é utilizado para reinicializar remotamente o equipamento e utiliza uma senha para validar a execução do serviço. O padrão BACnet define que a senha é uma string (conjunto de caracteres ASCII) de até 20 posições. No inversor CFW100 a senha utilizada para a reinicialização remota do equipamento é a mesma senha que libera a alteração do conteúdo dos parâmetros, informada no parâmetro P000. Esta senha pode ser um número entre 0 a 9999 que, na rede BACnet, é convertida para uma string de 4 caracteres ASCII entre "0000" a "9999".

Exemplo: Considerando que a senha padrão do inversor CFW100 é 5, o serviço de reinicialização remota do inversor será realizada somente se a senha recebida for igual a "0005".

3 DESCRIÇÃO DAS INTERFACES

As interfaces para comunicação serial RS485 ou USB disponíveis para o inversor de frequência CFW100 dependem do módulo de comunicação selecionado para o produto. A seguir são apresentadas informações sobre a conexão e instalação do equipamento em rede de comunicação utilizando diferentes módulos de comunicação.

3.1 MÓDULO DE COMUNICAÇÃO RS485 (CFW100-CRS485)



Figura 3.1: Módulo com conexão RS485

Este módulo plug-in para o inversor de frequência CFW100 possui uma interface RS485. Esta interface RS485 possui duas funções:

- Conexão ponto a ponto com HMI remota, via conector mini USB¹.
- Conexão via RS485 para operação em rede, via bornes.



NOTA!

Apesar do sinal de comunicação RS485 estar disponível em dois conectores – USB e bornes – internamente estes sinais são os mesmos. Por este motivo, não é possível utilizar simultaneamente a interface RS485 como fonte de comandos ou referências e HMI remota.

3.1.1 Conector RS485 do módulo

A conexão para a interface RS485 está disponível através dos bornes utilizando a seguinte pinagem:

Tabela 3.1: Pinagem do conector RS485 para o módulo (CFW100-CRS485)

Pino	Nome	Função
6	B-Line (-)	RxD/TxD negativo
7	A-Line (+)	RxD/TxD positivo
8	GND	0V do circuito RS485

Tabela 3.2: Configurações da chave S1 para configuração da RS485

Ajuste das Chaves	Opção
S1.1 = OFF e S1.2 = OFF	Terminação RS485 desligada
S1.1 = ON e S1.2 = ON	Terminação RS485 ligada
S1.1 = OFF e S1.2 = ON	Combinação não permitida.
S1.1 = ON e S1.2 = OFF	

¹ Para conexões que exijam distâncias maiores que 3 m, utilizar a conexão da HMI remota serial via bornes.

3.1.2 Características da interface RS485

- Interface segue o padrão EIA/TIA-485.
- Possibilita comunicação utilizando taxas de 9600 até 76800 Kbit/s.
- Interface isolada galvanicamente e com sinal diferencial, conferindo maior robustez contra interferência eletromagnética.
- Permite a conexão de até 32 dispositivos no mesmo segmento. Uma quantidade maior de dispositivos pode ser conectada com o uso de repetidores.²
- Comprimento máximo do barramento de 1000 metros.

3.1.3 Resistor de terminação

Para cada segmento da rede RS485, é necessário habilitar um resistor de terminação nos pontos extremos do barramento principal. Caso os equipamentos localizados nos extremos do barramento não possuam resistores de terminação, utilize terminadores ativos para habilitar estes resistores.

3.1.4 Indicações

As indicações de alarmes, falhas e estados da comunicação são feitas através da HMI e dos parâmetros do produto.

3.1.5 Conexão com a Rede RS485

Para a ligação do inversor de frequência CFW100 utilizando a interface RS485, os seguintes pontos devem ser observados:

- É recomendado o uso de um cabo com par trançado blindado.
- Recomenda-se também que o cabo possua mais um fio para ligação do sinal de referência (GND). Caso o cabo não possua o fio adicional, deve-se deixar o sinal GND desconectado.
- A passagem do cabo deve ser feita separadamente (e se possível distante) dos cabos para alimentação de potência.
- Todos os dispositivos da rede devem estar devidamente aterrados, preferencialmente na mesma ligação com o terra. A blindagem do cabo também deve ser aterrada.
- Habilitar os resistores de terminação apenas em dois pontos, nos extremos do barramento principal, mesmo que existam derivações a partir do barramento.

² O número limite de equipamentos que podem ser conectados na rede também depende do protocolo utilizado.

4 PARAMETRIZAÇÃO DO INVERSOR

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros do inversor de frequência CFW100 que possuem relação direta com a comunicação BACnet.

4.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES

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

P105 – SELEÇÃO 1ª/2ª RAMPA

P220 – SELEÇÃO FONTE LOCAL/REMOTO

P221 – SELEÇÃO REFERÊNCIA LOCAL

P222 – SELEÇÃO REFERÊNCIA REMOTA

P223 – SELEÇÃO GIRO LOCAL

P224 – SELEÇÃO GIRA/PARA LOCAL

P225 – SELEÇÃO JOG LOCAL

P226 – SELEÇÃO GIRO REMOTO

P227 – SELEÇÃO GIRA/PARA REMOTO

P228 – SELEÇÃO JOG REMOTO

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 BACnet, deve-se selecionar uma das opções 'serial' disponíveis nos parâmetros.

A descrição detalhada destes parâmetros encontra-se no manual de programação do inversor de frequência CFW100.

P308 – ENDEREÇO SERIAL

Faixa de	1 a 247	Padrão: 1
Valores:		
Propriedades:	CFG	

Descrição:

Permite programar o endereço utilizado para comunicação serial do equipamento. É necessário que cada equipamento da rede possua um endereço diferente dos demais.

P310 – TAXA DE COMUNICAÇÃO SERIAL

Faixa de	0 = 9600 bits/s	Padrão: 0
Valores:	1 = 19200 bits/s	
	2 = 38400 bits/s	
	3 = 57600 bits/s	
	4 = 76800 bits/s	
Propriedades:	CFG	

Descrição:

Permite programar o valor desejado para a taxa de comunicação da interface serial, em bits por segundo. Esta taxa deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede.

P311 – CONFIGURAÇÃO DOS BYTES DA INTERFACE SERIAL

Faixa de	0 = 8 bits de dados, sem paridade, 1 stop bit	Padrão: 1
Valores:	1 = 8 bits de dados, paridade par, 1 stop bit	
	2 = 8 bits de dados, paridade ímpar, 1 stop bit	
	3 = 8 bits de dados, sem paridade, 2 stop bits	
	4 = 8 bits de dados, paridade par, 2 stop bits	
	5 = 8 bits de dados, paridade ímpar, 2 stop bits	
Propriedades:	CFG	

Descrição:

Permite a configuração do número de bits de dados, paridade e *stop* bits nos bytes da interface serial. Esta configuração deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede.


NOTA!

Para o protocolo BACnet deve-se selecionar a opção 0.

P312 – PROTOCOLO SERIAL

Faixa de	0 = Reservado	Padrão: 2
Valores:	1 = Reservado	
	2 = Modbus RTU Escravo	
	3 = BACnet MS/TP	
	4 = Reservado	
	5 = Modbus RTU Mestre	
Propriedades:	CFG	

Descrição:

Permite selecionar o protocolo desejado para a interface serial.

Tabela 4.1: Opções para o parâmetro P312

Opção	Descrição
0 ... 1 = Reservado	
2 = Modbus RTU Escravo	Seleciona o protocolo de comunicação Modbus RTU Escravo.
3 = BACnet	Seleciona o protocolo de comunicação BACnet MS/TP.
4 = Reservado	
5 = Modbus RTU Mestre	Seleciona o protocolo de comunicação Modbus RTU Mestre.


NOTA!

Para mais detalhes sobre a função mestre Modbus RTU, consulte o menu “Ajuda” do software WPS. Essa funcionalidade está disponível a partir da versão de firmware V3.X (ver P023)

P313 – AÇÃO PARA ERRO DE COMUNICAÇÃO

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

Descrição:

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

Tabela 4.2: Opções para o parâmetro P313

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:

Comunicação Serial (RS485):

- Alarme A128/Falha F228: *timeout* da interface serial.

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 P220 até P228.

P314 – WATCHDOG SERIAL

Faixa de 0,0 a 999,0s **Padrão:** 0,0
Valores:
Propriedades:CFG

Descrição:

Permite programar um tempo para a detecção de erro de comunicação via interface serial. Caso o inversor de frequência fique sem receber telegramas válidos por um tempo maior do que o programado neste parâmetro, será considerado que ocorreu um erro de comunicação, mostrado o alarme A128 na HMI (ou falha F228, dependendo da programação feita no P313) e a ação programada no P313 será executada.

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

P316 – ESTADO DA INTERFACE SERIAL

Faixa de 0 = Inativo **Padrão:** -
Valores: 1 = Ativo
 2 = Erro de Watchdog
Propriedades:RO

Descrição:

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

Tabela 4.3: Valores para o parâmetro P316

Valores	Descrição
0 = Inativo	Interface serial sem tráfego de dados válido.
1 = Ativo	Interface serial com tráfego de dados válido.
2 = Erro de Watchdog	Interface serial ativa, mas detectado erro de comunicação serial – alarme A128/falha F228.

P680 – ESTADO LÓGICO

Faixa de 0000h a FFFFh **Padrão:** -
Valores:
Propriedades:RO

Descrição:

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

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Em Falha	Reservado	Subtensão	LOC/REM	JOG	Sentido de Giro	Habilitado Geral	Motor Girando	Em Alarme	Em modo de configuração	Segunda Rampa	Reservado	Reservado	Fire Mode	Comando Gira	Reservado

Tabela 4.4: Funções dos bits para o parâmetro P680

Bits	Valores
Bit 0	Reservado.
Bit 1 Comando Gira	0: Comando de gira/para está inativo. 1: Comando de gira/para está ativo. Este bit está mapeado no objeto BV1
Bit 2 Fire Mode	0: Drive não está em Fire Mode. 1: Drive está em Fire Mode. Este bit está mapeado no objeto BV2
Bits 3 e 4	Reservado.
Bit 5 Segunda Rampa	0: Drive está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a primeira rampa, programada nos parâmetros P100 e P101. 1: Drive está configurado para utilizar como rampa de aceleração e desaceleração para o motor a segunda rampa, programada nos parâmetros P102 e P103. Este bit está mapeado no objeto BV5
Bit 6 Em Modo de Configuração	0: Drive operando normalmente. 1: Drive em modo de configuração. Indica uma condição especial na qual o drive não pode ser habilitado: Executando rotina de autoajuste. Executando rotina de start-up orientado. Executando função copy da HMI. Executando rotina auto-guiada do cartão de memória flash. Possui incompatibilidade de parametrização. Sem alimentação no circuito de potência do drive. Este bit está mapeado no objeto BV6
Bit 7 Em Alarme	0: Drive não está no estado de alarme. 1: Drive está no estado de alarme. Obs.: o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P048 – Alarme Atual. Este bit está mapeado no objeto BV7
Bit 8 Rampa Habilitada (RUN)	0: Motor está parado. 1: Drive está girando o motor à velocidade de referência, ou executando rampa de aceleração ou desaceleração. Este bit está mapeado no objeto BV8
Bit 9 Habilitado Geral	0: Drive está desabilitado geral. 1: Drive está habilitado geral e pronto para girar motor. Este bit está mapeado no objeto BV9
Bit 10 Sentido de Giro	0: Motor girando no sentido reverso. 1: Motor girando no sentido direto. Este bit está mapeado no objeto BV10
Bit 11 JOG	0: Função JOG inativa. 1: Função JOG ativa. Este bit está mapeado no objeto BV11
Bit 12 LOC/REM	0: Drive em modo local. 1: Drive em modo remoto. Este bit está mapeado no objeto BV12
Bit 13 Subtensão	0: Sem subtensão. 1: Com subtensão. Este bit está mapeado no objeto BV13
Bit 14	Reservado.
Bit 15 Em Falha	0: Drive não está no estado de falha. 1: Alguma falha registrada pelo drive. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P049 – Falha Atual. Este bit está mapeado no objeto BV15

P681 – VELOCIDADE DO MOTOR EM 13 BITS

Faixa de - 32768 a 32767 **Padrão:** -
Valores:
Propriedades:RO

Descrição:

Permite monitorar a velocidade do motor. Esta palavra utiliza resolução de 13 bits com sinal para representar a frequência nominal (P403) do motor:

- P681 = 0000h (0 decimal) → velocidade do motor = 0
- P681 = 2000h (8192 decimal) → velocidade do motor = frequência nominal

Valores de velocidade intermediários ou superiores podem ser obtidos utilizando esta escala. Por exemplo, 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 em Hz
$\text{Frequência em Hz} = \frac{60 \times 2048}{8192}$
Frequência em Hz = 15 Hz

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

P682 – PALAVRA DE CONTROLE VIA SERIAL

Faixa de 0000h a FFFFh **Padrão:** 0000h
Valores:
Propriedades: -

Descrição:

Palavra de comando do equipamento via interface BACnet. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface serial. 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 serial. Esta programação é feita através dos parâmetros P105 e P220 até P228.

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

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

Tabela 4.5: Funções dos bits para o parâmetro P682

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Para	0: Para motor por rampa de desaceleração. 1: Gira motor de acordo com a rampa de aceleração até atingir o valor da referência de velocidade. Este bit está mapeado no objeto BV16
Bit 1 Habilita Geral	0: Desabilita geral o drive, interrompendo a alimentação para o motor. 1: Habilita geral o drive, permitindo a operação do motor. Este bit está mapeado no objeto BV17
Bit 2 Sentido de Giro	0: Sentido de giro do motor oposto ao da referência (sentido reverso). 1: Sentido de giro do motor igual ao da referência (sentido direto). Este bit está mapeado no objeto BV18
Bit 3 JOG	0: Desabilita a função JOG. 1: Habilita a função JOG. Este bit está mapeado no objeto BV19
Bit 4 LOC/REM	0: Drive vai para o modo local. 1: Drive vai para o modo remoto. Este bit está mapeado no objeto BV20
Bit 5 Utiliza Segunda Rampa	0: Drive utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da primeira rampa, programada nos parâmetros P100 e P101. 1: Drive utiliza como rampa de aceleração e desaceleração do motor os tempos da segunda rampa, programada nos parâmetros P102 e P103. Este bit está mapeado no objeto BV21
Bit 6	Reservado.
Bit 7 Reset de Falhas	0: Sem função. 1: Se em estado de falha, executa o reset do drive. Este bit está mapeado no objeto BV23
Bits 8 a 15	Reservado.

P683 – REFERÊNCIA DE VELOCIDADE VIA SERIAL

Faixa de -32768 a 32767

Padrão: 0

Valores:
Propriedades:-

Descrição:

Permite programar a referência de velocidade para o motor via interface BACnet. Este parâmetro somente pode ser alterado via serial. 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 serial. Esta programação é feita através dos parâmetros P221 e P222.

Esta palavra utiliza resolução de 13 bits com sinal para representar a frequência nominal (P403) do motor:

- P683 = 0000h (0 decimal) → referência de velocidade = 0
- P683 = 2000h (8192 decimal) → referência de velocidade = frequência nominal (P403)

Valores de velocidade intermediários ou superiores podem ser obtidos utilizando esta escala. Por exemplo, 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

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 – P682:

- Bit 2 = 1 e P683 > 0: referência para o sentido direto
- Bit 2 = 1 e P683 < 0: referência para o sentido reverso
- Bit 2 = 0 e P683 > 0: referência para o sentido reverso
- Bit 2 = 0 e P683 < 0: referência para o sentido direto

P760 – INSTÂNCIA DO EQUIPAMENTO BACNET – PARTE ALTA

Faixa de 0 a 419	Padrão: 0
Valores:	
Propriedades: CFG	

Descrição:
Define a parte alta da instância do equipamento BACnet.



NOTA!
Maiores detalhes consultar a descrição do parâmetro P761.

P761 – INSTÂNCIA DO EQUIPAMENTO BACNET – PARTE BAIXA

Faixa de 0 a 9999	Padrão: 0
Valores:	
Propriedades: CFG	

Descrição:
Define a parte baixa da instância do equipamento BACnet.

O padrão BACnet define que a instância do equipamento deve ser única na rede e apresentar um valor entre 0 a 4194304. A instância BACnet vai formar a propriedade Object Identifier do objeto DEVICE, o qual define as características do equipamento na rede.

A instância BACnet pode ser definida automaticamente ou manual:

Automaticamente:

Se o valor dos parâmetros P760 e P761 estiver em 0 (valor padrão), o inversor criará automaticamente a instância BACnet baseado no BACnet ID do fabricante (BACnet ID WEG = 359) e no endereço serial. Nesta configuração o usuário deverá apenas informar o endereço serial no parâmetro P308.

Instância BACnet = BACnet ID + Endereço Serial

Exemplo 1: endereço serial = 102

Instância = 359102

Exemplo 2: endereço serial = 15

Instância = 359015


NOTA!

A instância criada automaticamente não é visualizada nos parâmetros P760 e P761, que permanecem com o valor 0.

Manual:

A instância BACnet é definida utilizando os parâmetros P760 e P761. O conteúdo do parâmetro P760 é multiplicado por 10000 e adicionado ao conteúdo do parâmetro P761.

Exemplo 1: Instância = 542786

$$542786 / 10000 = 54,2786$$

P760 = 54 (parte inteira)

P761 = 2786 (parte decimal)

Exemplo 2: Instância = 66789

$$66789 / 10000 = 6,6789$$

P760 = 6 (parte inteira)

P761 = 6789 (parte decimal)

Exemplo 3: Instância = 35478

$$35478 / 10000 = 3,5478$$

P760 = 3 (parte inteira)

P761 = 5478 (parte decimal)


NOTA!

Os parâmetros P760 e P761 possibilitam ajuste do valor máximo de 4199999. Entretanto, o valor máximo da instância será 4194304.


NOTA!

O equipamento deve ser inicializado quando o conteúdo dos parâmetros P760 e P761 for alterado.

P762 – NÚMERO MÁXIMO DE MESTRE

Faixa de 0 a 127

Padrão: 127

Valores:

Propriedades:CFG

Descrição:

Permite programar o maior endereço utilizado por um mestre na rede BACnet, possibilitando a otimização da comunicação. Todos os equipamentos da rede devem ser programados com o mesmo valor neste parâmetro.

Com o valor padrão (127) para este parâmetro, qualquer endereço programado para o equipamento poderá participar da comunicação. Isto, porém, fará com que os equipamentos presentes na rede enviem requisições procurando equipamentos em toda a faixa de endereços, tornando mais lento o ciclo de troca de dados e a

entrada de novos equipamentos na rede. Ao limitar o maior endereço permitido, endereços acima deste valor serão ignorados, evitando a procura por endereços desnecessários e otimizando a comunicação.

É recomendado que os equipamentos na rede sejam endereçados em sequência a partir do endereço 1, e que este parâmetro seja programado com o mesmo valor do último endereço da rede.

**NOTA!**

O equipamento deve ser inicializado quando o conteúdo do parâmetro P762 for alterado.

P763 – NÚMERO MÁXIMO DE FRAMES MS/TP

Faixa de 1 a 65535

Padrão: 1

Valores:

Propriedades:CFG

Descrição:

Define a quantidade de telegramas que a estação pode transmitir quando recebe o token. Após deve transmitir o token para a próxima estação.

**NOTA!**

O equipamento deve ser inicializado quando o conteúdo do parâmetro P763 for alterado.

P764 – TRANSMISSÃO I AM

Faixa de 0 = Energização

Padrão: 0

Valores: 1 = Contínuo

Propriedades:CFG

Descrição:

O telegrama I am é utilizado para identificar a estação na rede BACnet. Quando é selecionado o valor 1, Contínuo, o inversor transmite um telegrama I am a cada 200 ms. Para a opção Energização, é transmitido um telegrama I am apenas na energização.

P765 – QUANTIDADE DE TOKENS RECEBIDOS

Faixa de 0 a 65535

Padrão: -

Valores:

Propriedades:RO

Descrição:

Contador do número de tokens recebidos de outras estações BACnet. Permite a verificação da comunicação serial.

5 MODELAMENTO DOS OBJETOS BACNET

Um objeto BACnet representa uma informação física ou virtual do equipamento, como uma entrada digital ou parâmetros. O inversor de frequência CFW100 apresenta os seguintes tipos de objetos:

- ANALOG VALUE;
- BINARY INPUT;
- BINARY VALUE;
- DEVICE OBJECT.

Cada tipo de objeto define uma estrutura de dados, formada por propriedades, que permitem o acesso às informações do objeto. A tabela 5.1 indica as propriedades disponíveis para cada tipo de objeto no inversor de frequência CFW100.

Tabela 5.1: Propriedade dos Objetos BACnet

Propriedade	DEVICE	ANALOG INPUT	ANALOG OUTPUT	ANALOG VALUE	BINARY INPUT	BINARY OUTPUT	BINARY VALUE
Object Identifier	X	X	X	X	X	X	X
Object Name	X	X	X	X	X	X	X
Object Type	X	X	X	X	X	X	X
System Status	X						
Vendor Name	X						
Vendor Identifier	X						
Model Name	X						
Firmware Revision	X						
Application Software Version	X						
Description	X	X	X	X	X	X	X
Protocol Version	X						
Protocol Revision	X						
Protocol service supported	X						
Protocol object types Supported	X						
Object List	X						
Max APDU Len Accepted	X						
Segmentation Supported	X						
APDU timeout	X						
Number of APDU retries	X						
Max Master	X						
Max info frames	X						
Device Address Binding	X						
Database revision	X						
Present Value		X	X	X	X	X	X
Status Flags		X	X	X	X	X	X
Event State		X	X	X	X	X	X
Out of Service		X	X	X	X	X	X
Units		X	X	X	X	X	X
Priority Array			X	X		X	X
Relinquish Default			X	X		X	X
Polarity					X	X	

* As prioridades *Priority Array* e *Relinquish Default* estão disponíveis para objetos com o tipo de acesso C (*Commandable*).

Cada objeto apresenta um identificador único na rede, denominado *Object Identifier*. A propriedade *Object Identifier* é composta por duas partes:

Object Type – 10 bits	Instância do objeto – 22 bits
-----------------------	-------------------------------

Os valores para o *Object Type* são definidos pela especificação BACnet, e a instância do objeto é definida pelo fabricante para cada objeto disponível para comunicação.

Com relação à propriedade *Present Value*, cada objeto pode apresentar o seguinte tipo de acesso:

- R** Somente leitura
- C** *Commandable* – permite a escrita utilizando array de prioridades.
- W** Somente escrita
- R/W** Leitura e escrita – sem array de prioridades.

O tipo de acesso *Commandable* (C) apresenta um arranjo de prioridade com 16 níveis, onde a prioridade 1 é a mais alta e 16 a de mais baixa. Se todas as prioridades estiverem desabilitadas (NULL) o valor da propriedade *Relinquish Default* é atribuído à propriedade *Present Value*.

5.1 OBJETOS BACNET

Os parâmetros do inversor de frequência CFW100 são mapeados através de objetos BACnet os quais são descritos a seguir.



NOTA!

Consultar o manual do produto para mais detalhes dos parâmetros.

5.1.1 Objeto ANALOG VALUE

Representam parâmetros de controle do sistema que podem ser lidos, escritos ou comandados pelo controlador. Objetos do tipo ANALOG VALUE para o CFW100 são descritos na tabela 5.2. Os objetos ANALOG VALUE são do tipo REAL.

Tabela 5.2: Objeto ANALOG VALUE

Identificador do Objeto	Nome do Objeto	Parâmetro Relacionado	Unidade	Tipo de acesso
AV0	Motor Speed	P002	rpm	R
AV1	Motor Current	P003	A	R
AV2	DC Link Voltage (Ud)	P004	V	R
AV3	Motor Frequency	P005	Hz	R
AV4	Motor Voltage	P007	V	R
AV5	Motor Torque	P009	%	R
AV6	Heatsink Temperature	P030	°C	R
AV7	Present Alarm	P048		R
AV8	Present Fault	P049		R
AV9	Acceleration Time	P100	s	C
AV10	Deceleration Time	P101	s	C
AV11	Speed in 13 bits	P681		R
AV12	Serial/USB Speed Ref.	P683		C
AV100	Mailbox: param. number	-		R/W
AV101	Mailbox: param. value	-		R/W

A descrição detalhada de cada um dos parâmetros parâmetro é feita no manual de programação do CFW100.

5.1.2 Objeto BINARY INPUT

Representa uma entrada digital física onde o seu estado pode ser lido pelo controlador. Objetos do tipo BINARY INPUT para o CFW100 são descritos na tabela 5.3.

Tabela 5.3: Objeto BINARY INPUT

Identificador do Objeto	Nome do Objeto	Parâmetro Relacionado	Estados (1 / 0)	Tipo de acesso
BI0	DI1	P012 – Bit 0	On/Off	R
BI1	DI2	P012 – Bit 1	On/Off	R
BI2	DI3	P012 – Bit 2	On/Off	R
BI3	DI4	P012 – Bit 3	On/Off	R

5.1.3 Objeto BINARY VALUE

Representam bits de parâmetros de controle do sistema que podem ser lidos, escritos ou comandados pelo controlador. Objetos do tipo BINARY VALUE para o CFW100 são descritos na tabela 5.4.

Tabela 5.4: Objetos BINARY VALUE

Identificador do Objeto	Nome do Objeto	Parâmetro Relacionado	Estados (1 / 0)	Tipo de acesso
BV0	Reservado	P680 Bit 0		
BV1	Run Command	P680 Bit 1	On/Off	R
BV2	Fire mode	P680 Bit 2	On/Off	R
BV3	Reservado	P680 Bit 3		
BV4	Reservado	P680 Bit 4		
BV5	2nd Ramp	P680 Bit 5	On/Off	R
BV6	Config. Mode	P680 Bit 6	Config/Normal	R
BV7	Alarm	P680 Bit 7	Alarm/No Alarm	R
BV8	Running	P680 Bit 8	Running/Stopped	R
BV9	Enabled	P680 Bit 9	Enabled/Disabled	R
BV10	Forward	P680 Bit 10	Forward/Reverse	R
BV11	JOG	P680 Bit 11	On/Off	R
BV12	Remote	P680 Bit 12	Remote/Local	R
BV13	Subvoltage	P680 Bit 13	Subvoltage/No	R
BV14	Reservado	P680 Bit 14		
BV15	Fault	P680 Bit 15	Fault/No Fault	R
BV16	Ramp Enable	P682 Bit 0	Run/Stop	C
BV17	General Enable	P682 Bit 1	Enable/Disable	C
BV18	Run Forward	P682 Bit 2	Forward/Reverse	C
BV19	JOG Enable	P682 Bit 3	On/Off	C
BV20	Remote	P682 Bit 4	Remote/Local	C
BV21	2nd Ramp	P682 Bit 5	On/Off	C
BV22	Quick Stop	P682 Bit 6	On/Off	C
BV23	Fault Reset	P682 Bit 7	Reset/Off	C
BV100	Mailbox: exec. read	-	On/Off	R/W
BV101	Mailbox: exec. write	-	On/Off	R/W


NOTA!

Para que os comandos escritos nos objetos BV16 a BV31 sejam executados, é necessário que o inversor esteja programado para ser controlado via serial. Esta programação é feita através dos parâmetros P105 e P220 até P228.

5.1.4 Objeto DEVICE

O Objeto DEVICE informa as características do equipamento BACnet. Suas propriedades representam estas características. Suas propriedades são descritas na tabela 5.1. Deve existir apenas um objeto DEVICE em cada equipamento BACnet.

5.1.5 Mailbox

É uma estrutura que possibilita a leitura e a escrita dos parâmetros do inversor de frequência CFW100. Esta estrutura é formada pelos seguintes objetos:

Tabela 5.5: Objetos para o Mailbox

Identificador do Objeto	Nome do Objeto	Descrição	Tipo de acesso
AV100	Mailbox: param. number	Informa o número do parâmetro	R/W
AV101	Mailbox: param. value	Informa o dado lido ou o dado a ser escrito no parâmetro	R/W
BV100	Mailbox: exec. read	Comando para leitura do parâmetro	R/W
BV101	Mailbox: exec. write	Comando para escrita do parâmetro	R/W

Procedimento para leitura de um parâmetro via Mailbox:

1. Escrever o número do parâmetro na propriedade Present Value do objeto AV100;
2. Escrever 1 na propriedade Present Value do objeto BV100;
3. Ler o valor do parâmetro na propriedade Present Value do objeto AV101.

Procedimento para escrita de um parâmetro via Mailbox:

1. Escrever o número do parâmetro na propriedade Present Value do objeto AV100;
2. Escrever o valor para o parâmetro na propriedade Present Value do objeto AV101;
3. Escrever 1 na propriedade Present Value do objeto BV101.

6 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO SERIAL

A128/F228 – TIMEOUT NA RECEPÇÃO DE TELEGRAMAS

Descrição:

Alarme que indica falha na comunicação serial. Indica que o equipamento parou de receber telegramas seriais válidos por um período maior do que o programado no P314.

Atuação:

O parâmetro P314 permite programar um tempo dentro do qual o inversor de frequência deverá receber ao menos um telegrama válido via interface serial – com endereço e campo de checagem de erros corretos – caso contrário será considerado que houve algum problema na comunicação serial. A contagem do tempo é iniciada após a recepção do primeiro telegrama válido. Esta função pode ser utilizada para qualquer protocolo serial suportado pelo inversor de frequência .

Depois de identificado o timeout na comunicação serial, será sinalizada através da HMI a mensagem de alarme A128 – ou falha F228, dependendo da programação feita no P313. Para alarmes, caso a comunicação seja restabelecida, a indicação do alarme será retirada da HMI.

Possíveis Causas/Correção:

- Verificar instalação da rede, cabo rompido ou falha/mal contato nas conexões com a rede, aterramento.
- Garantir que o mestre envie telegramas para o equipamento sempre em um tempo menor que o programado no P314.
- Desabilitar esta função no P314.



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
www.weg.net