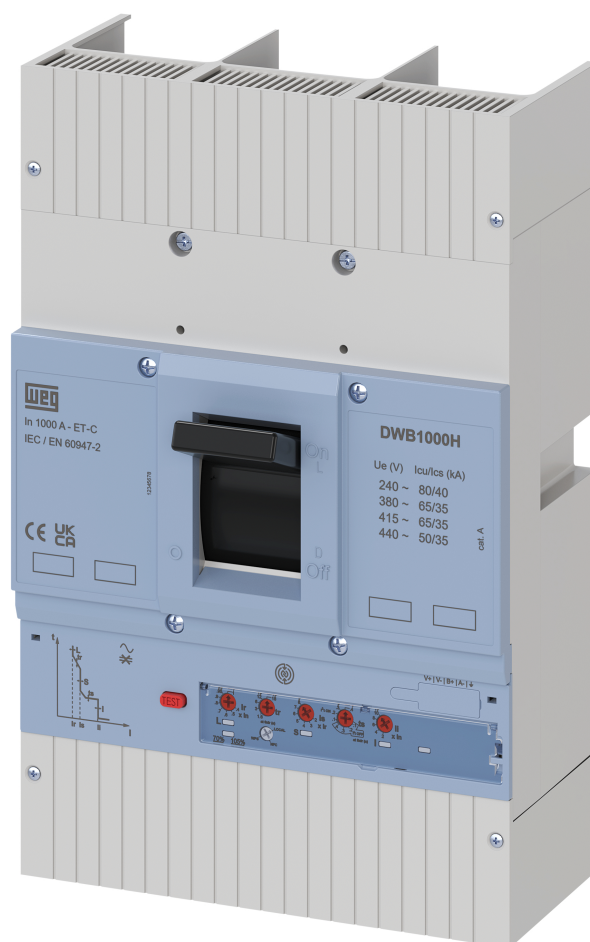


Disjuntor em Caixa Moldada

DW V1.0

Manual de Comunicação Serial RS485





Manual de Comunicação Serial RS485

DW

Versão de software: 1.0

Documento: 10011920809

Revisão: 1

Data de publicação: 06/2025

1	INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA	1-1
1.1	RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES	1-1
2	INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO SERIAL	2-1
2.1	PROTOCOLO MODBUS-RTU	2-1
2.2	MODOS DE TRANSMISSÃO	2-1
2.3	ESTRUTURA DAS MENSAGENS NO MODO RTU	2-1
2.3.1	Endereço	2-1
2.3.2	Código da Função	2-2
2.3.3	Campo de Dados	2-2
2.3.4	CRC	2-2
3	DESCRIÇÃO DA INTERFACE	3-1
3.1	INTERFACE RS485	3-1
3.2	CONECTOR	3-1
3.3	ENDEREÇO	3-2
3.4	TAXA DE COMUNICAÇÃO E PARIDADE	3-2
3.5	RESISTOR DE TERMINAÇÃO	3-3
4	INSTALAÇÃO EM REDE MODBUS RTU	4-1
4.1	TAXA DE COMUNICAÇÃO	4-1
4.2	ENDEREÇO NA REDE MODBUS RTU	4-1
4.3	RESISTORES DE TERMINAÇÃO	4-1
4.4	CABO	4-1
4.5	LIGAÇÃO NA REDE	4-2
4.6	RECOMENDAÇÕES PARA ATERRAMENTO E PASSAGEM DOS CABOS	4-2
5	OPERAÇÃO NA REDE MODBUS RTU - ESCRAVO	5-1
5.1	MAPA DE MEMÓRIA	5-1
5.2	PARÂMETROS	5-1
5.3	ACESSO AOS DADOS	5-1
5.4	ERROS DE COMUNICAÇÃO	5-2
6	COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO	6-1
6.1	INSTALAÇÃO DO PRODUTO NA REDE	6-1
6.2	CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO	6-1

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do disjuntor em caixa moldada DW utilizando o protocolo Modbus-RTU. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual de programação do DW.

Este documento foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento. Estas pessoas devem seguir as instruções de segurança definidas por normas locais. Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

1.1 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

**PERIGO!**

Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o disjuntor em caixa moldada e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, operação e manutenção deste equipamento.

Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.

Não seguir essas instruções pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

**NOTA!**

Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:

1. Instalar, aterrar, energizar e operar o disjuntor de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes.
2. Utilizar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas.
3. Prestar serviços de primeiros socorros.

**PERIGO!**

1. Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer parte do disjuntor.
2. Sempre desarme o disjuntor antes de realizar qualquer conexão de comunicação com o produto.
3. A configuração errada do disjuntor via Modbus pode acarretar em desarme do produto.
4. Risco de arco-elétrico.

**ATENÇÃO!**

É extremamente importante seguir as recomendações de montagem dos acessórios e das conexões para comunicação Modbus. Pontos como o não aterramento da malha do cabo de comunicação podem gerar disparo indevido decorrente da interferência eletromagnética.

2 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 especificam 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. Dentre os diversos protocolos existentes, um protocolo muito utilizado na indústria é o protocolo Modbus-RTU

A seguir, serão apresentadas características da interface serial RS485 disponível para o disjuntor em caixa moldada DW, bem como o protocolo Modbus-RTU para utilização desta interface.

2.1 PROTOCOLO MODBUS-RTU

O protocolo Modbus foi desenvolvido pela empresa Modicon, parte da Schneider Automation. No protocolo estão definidos o formato das mensagens utilizado pelos elementos que fazem parte da rede Modbus, os serviços (ou funções) que podem ser disponibilizados via rede, e também como estes elementos trocam dados na rede.

2.2 MODOS DE TRANSMISSÃO

Na especificação do protocolo estão definidos dois modos de transmissão: ASCII e RTU. Os modos definem a forma como são transmitidos os bytes da mensagem. Não é permitido utilizar os dois modos de transmissão na mesma rede. No modo RTU, cada palavra transmitida possui 1 start bit, oito bits de dados, 2 stop bits, sem paridade. Desta forma, a sequência de bits para transmissão de um byte é a seguinte:

No modo RTU, cada byte dos dados é transmitido como sendo uma única palavra com seu valor diretamente em hexadecimal. O disjuntor DW utiliza somente este modo de transmissão para comunicação, não possuindo, portanto, comunicação no modo ASCII.

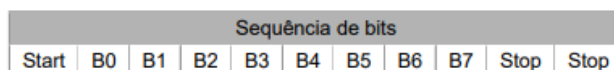


Figura 2.1: Sequência de bits em uma transmissão

2.3 ESTRUTURA DAS MENSAGENS NO MODO RTU

A rede Modbus-RTU opera no sistema Mestre-Escravo, onde pode haver até 247 escravos, mas somente um mestre. Toda comunicação inicia com o mestre fazendo uma solicitação a um escravo, e este responde ao mestre o que foi solicitado. Em ambos os telegramas (pergunta e resposta), a estrutura utilizada é a mesma: Endereço, Código da Função, Dados e Checksum. Apenas o conteúdo dos dados possui tamanho variável.

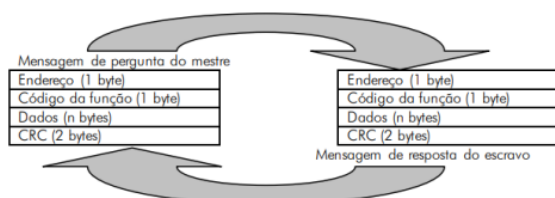


Figura 2.2: Estrutura das mensagens

2.3.1 Endereço

O mestre inicia a comunicação enviando um byte com o endereço do escravo para o qual se destina a mensagem. Ao enviar a resposta, o escravo também inicia o telegrama com o seu próprio endereço, possibilitando que o mestre saiba qual escravo está lhe enviando a resposta.

O mestre também pode enviar uma mensagem destinada ao endereço 0 (zero), o que significa que a mensagem é destinada a todos os escravos da rede (broadcast). Neste caso, nenhum escravo irá responder ao mestre. Por padrão, o endereço inicial do DW é 1, porém, é possível alterar esse valor através dos parâmetros Modbus.

2.3.2 Código da Função

Este campo também contém um único byte, onde o mestre especifica o tipo de serviço ou função solicitada ao escravo (leitura, escrita, etc.). Conforme o protocolo, cada função é utilizada para acessar um tipo específico de dado. No DW, os dados estão disponibilizados como registradores do tipo holding (words), ou do tipo coil/input discrete (bits), e, portanto, o disjuntor só aceita funções que manipulam estes tipos de dados.

2.3.3 Campo de Dados

Campo com tamanho variável. O formato e conteúdo deste campo dependem da função utilizada e dos valores transmitidos. Este campo está descrito juntamente com a descrição das funções.

2.3.4 CRC

A última parte do telegrama é o campo para checagem de erros de transmissão. O método utilizado é o CRC-16 (Cycling Redundancy Check). Este campo é formado por dois bytes, onde primeiro é transmitido o byte menos significativo (CRC-), e depois o mais significativo (CRC+). O cálculo do CRC é iniciado carregando-se uma variável de 16 bits (referenciado a partir de agora como variável CRC) com o valor FFFFh. Depois executam-se os passos conforme a seguinte rotina:

- Submete-se o primeiro byte da mensagem (somente os bits de dados - start bit, paridade e stop bit não são utilizados) a uma lógica XOR (OU exclusivo) com os 8 bits menos significativos da variável CRC, retornando o resultado na própria variável CRC;
- Então, a variável CRC é deslocada uma posição à direita, em direção ao bit menos significativo, e a posição do bit mais significativo é preenchida com 0 (zero);
- Após este deslocamento, o bit de flag (bit deslocado para fora da variável CRC) é analisado. Se o valor do bit for 0 (zero), nada é feito. Se o valor do bit for 1, o conteúdo da variável CRC é submetido a uma lógica XOR com um valor constante de A001h e o resultado é retornado à variável CRC;
- Repetem-se os passos 2 e 3 até que oito deslocamentos tenham sido feitos;
- Repetem-se os passos de 1 a 4, utilizando o próximo byte da mensagem, até que toda a mensagem tenha sido processada.

O conteúdo final da variável CRC é o valor do campo CRC transmitido no final do telegrama. A parte menos significativa é transmitida primeiro (CRC-) e em seguida a parte mais significativa (CRC+).

3 DESCRIÇÃO DA INTERFACE

O disjuntor em caixa moldada DW possui uma interface RS485 para comunicação com protocolo Modbus RTU. Características desta interface são descritas a seguir.

3.1 INTERFACE RS485

- Interface isolada galvanicamente e com sinal diferencial, conferindo maior robustez contra interferência eletromagnética;
- Permite ao equipamento operar como escravo Modbus RTU;
- Permite comunicação de dados para parametrização do equipamento;
- Possibilita comunicação utilizando taxas de 9600 até 76800 Kbit/s.

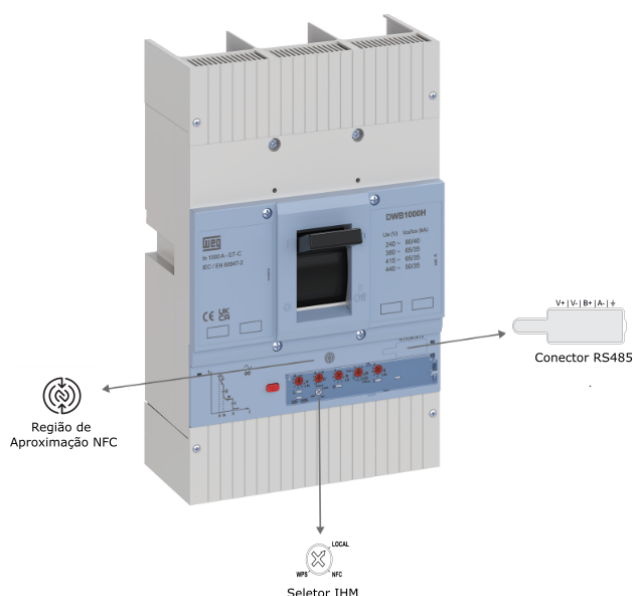


Figura 3.1: Descrição das Interfaces

3.2 CONECTOR

A interface RS485 é disponibilizada através de um conector plug-in de 5 vias com a seguinte pinagem:

Pino	Nome	Função
1	V+	Alimentação 12 a 24 Vdc
2	V-	Gnd
3	B+	RxD/Txd positivo
4	B-	RxD/Txd negativo
5	Shield	Conexão ao terra

Tabela 3.1: Pinagem do conector para RS485

Caso seja desejado, a WEG pode fornecer o seguinte conector fêmea compatível com o produto:

Nome	Item WEG
CONECTOR DW-CN-CS5V DWA/DWB C03	18506911

Tabela 3.2: Conector RS-485

3.3 ENDEREÇO

O disjuntor em caixa moldada DW permite mudar o endereço via parâmetro através da comunicação Modbus ou NFC. Após a programação do endereço, ele será válido após o produto ser ligado novamente. Por padrão, o endereço inicial do produto é 1.

P20: Endereço RS485

Faixa de valores: 1 ... 254

Padrão: 1

Descrição:

Define o identificador único do disjuntor dentro de uma rede de comunicação RS485. Esse endereço é fundamental para a correta identificação e comunicação do disjuntor com o sistema de controle ou outros dispositivos conectados à rede. Cada disjuntor em uma mesma rede RS485 deve possuir um endereço distinto para evitar conflitos de comunicação e garantir a integridade dos dados trocados. A configuração adequada desse parâmetro é essencial para a operação eficiente do sistema.

3.4 TAXA DE COMUNICAÇÃO E PARIDADE

O disjuntor em caixa moldada DW permite programar a taxa de comunicação, paridade e stop bits de duas formas.

- Através da gravação na memória EEPROM por meio da comunicação NFC utilizando o WPS mobile;
- Através de parâmetros do produto utilizando a comunicação Modbus RTU.

P21: RS485 - Baud Rate

Faixa de valores: 1 ... 5

Padrão: 2

Descrição:

Permite ao usuário configurar a velocidade de transmissão de dados entre o disjuntor e dispositivos externos de controle ou monitoramento. Este parâmetro é crucial para garantir a eficiência e a integridade da comunicação em sistemas que exigem sincronia precisa e alta velocidade de dados. A configuração adequada da taxa de comunicação deve ser feita considerando as especificações dos equipamentos conectados e a capacidade da rede, evitando possíveis falhas de comunicação ou incompatibilidades.

Indicação	Descrição
1 = 9600 kbps	9600 kbps
2 = 19200 kbps	19200 kbps
3 = 38400 kbps	38499 kbps
4 = 57600 kbps	57600 kbps
5 = 76800 kbps	76800 kbps

P22: RS485 - Configuração dos Bytes

Faixa de valores: 0 ... 2

Padrão: 0

Descrição:

Permite ao usuário ajustar as especificações dos pacotes de dados transmitidos via a interface RS485. Esse ajuste envolve a definição do número de bits de dados, bits de paridade e bits de parada, fundamentais para assegurar uma comunicação precisa e compatível entre o disjuntor e os dispositivos conectados. A correta configuração dos bytes é vital para otimizar a performance e evitar erros de transmissão na rede, garantindo que as mensagens sejam interpretadas corretamente por todos os componentes do sistema.

Indicação	Descrição
0 = sem paridade, 2sb	sem paridade com 2 stop bits
1 = paridade par, 1sb	paridade par com 1 stop bit
2 = paridade ímpar, 1sb	paridade ímpar com 1 stop bit

3.5 RESISTOR DE TERMINAÇÃO

O produto possui a opção de habilitar ou desabilitar o resistor de terminação apenas através da programação via parâmetros através da comunicação Modbus. Após a alteração desse parâmetro, ele será válido apenas após a energização do produto.

P25: Chave de Terminação S1

Faixa de valores: 0 ... 1

Padrão: 0

Descrição:

Esse parâmetro controla, via software, a ativação ou desativação do resistor de terminação no barramento Modbus. Esse resistor é fundamental para evitar reflexões de sinal e garantir a estabilidade da comunicação em redes RS485. O parâmetro deve ser configurado como "Ativado" quando o disjuntor está posicionado no final do barramento, assegurando uma terminação correta da linha. Caso contrário, ele deve ser configurado como "Desativado" para prevenir interferências que possam comprometer a comunicação com outros dispositivos na rede.

Indicação	Descrição
0 = RESET	Desabilitado
1 = SET	Habilitado

4 INSTALAÇÃO EM REDE MODBUS RTU

Para ligação do Disjuntor em Caixa Moldada DW utilizando a interface RS485, alguns pontos devem ser observados.

4.1 TAXA DE COMUNICAÇÃO

A interface RS485 do Disjuntor em Caixa Moldada DW pode comunicar utilizando as taxas definidas na tabela 4.1

Taxa de Comunicação
9600 kbps
19200 kbps
38400 kbps
57600 kbps
76800 kbps

Tabela 4.1: Taxas de comunicação suportadas

É essencial que todos os equipamentos conectados à rede sejam configurados para operar com a mesma taxa de comunicação, garantindo assim a compatibilidade e o funcionamento adequado do sistema.

4.2 ENDEREÇO NA REDE MODBUS RTU

Cada dispositivo na rede Modbus RTU deve ser configurado com um endereço único no intervalo de 1 a 247, garantindo que nenhum equipamento compartilhe o mesmo endereço.

4.3 RESISTORES DE TERMINAÇÃO

A utilização de resistores de terminação nas extremidades do barramento é fundamental para evitar reflexão de linha, que pode prejudicar o sinal transmitido e ocasionar erros na comunicação. Resistores de terminação no valor de 150 Ω devem ser conectados através da programação do parâmetro P25, conforme procedimento informado no item 3.5 deste manual.

Vale destacar que, para que seja possível desconectar o elemento da rede sem prejudicar o barramento, é interessante a colocação de terminações ativas, que são elementos que fazem apenas o papel da terminação. Desta forma, qualquer equipamento na rede pode ser desconectado do barramento sem que a terminação seja prejudicada.

4.4 CABO

Características recomendadas para o cabo utilizado na instalação:

- Utilizar cabo blindado, com par trançado, para os sinais;
- Recomenda-se também que o cabo possua uma malha interligada com o terra;
- Comprimento máximo para conexão entre equipamentos: 1000 m

4.5 LIGAÇÃO NA REDE

Para interligar os diversos nós da rede, recomenda-se a conexão do equipamento diretamente a partir da linha principal, sem a utilização de derivações. Durante a instalação dos cabos, deve-se evitar sua passagem próxima a cabos de potência, pois isto facilita a ocorrência de erros, durante a transmissão, devido à interferência eletromagnética.



Figura 4.1: Exemplo de instalação em rede Modbus RTU

Para evitar problemas de circulação de corrente por diferença de potencial entre diferentes aterramentos, é necessário que todos os dispositivos estejam conectados no mesmo ponto de terra.

4.6 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:

- Recomenda-se utilizar equipamentos preparados para o ambiente industrial;
- A passagem do cabo deve ser feita separadamente (e se possível distante) dos cabos de potência;
- Todos os dispositivos da rede devem estar devidamente aterrados, preferencialmente na mesma ligação com o terra;
- Sempre utilizar cabos com blindagem aterrada;
- Evitar a conexão do cabo em múltiplos pontos de aterramento, principalmente onde houver terras de diferentes potenciais.

5 OPERAÇÃO NA REDE MODBUS RTU - ESCRAVO

Como escravo da rede Modbus RTU, a Disjuntor em Caixa Moldada DW possui as seguintes características:

- Conexão da rede via interface serial RS485;
- Taxa de comunicação, formato dos bytes e endereçamento definidos através de parâmetros;
- Permite a parametrização e controle do Disjuntor em Caixa Moldada DW através do acesso a parâmetros;

5.1 MAPA DE MEMÓRIA

O Disjuntor em Caixa Moldada DW 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 PARÂMETROS

A comunicação Modbus para o Disjuntor em Caixa Moldada DW 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 endereço de comunicação (Net Id) do parâmetro equivale ao endereço do registrador.

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. Consulte o apêndice A para a lista completa de parâmetros do equipamento.



NOTA!

- 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 no apêndice A, adicionado ao endereço base. Consulte a documentação do mestre para saber como acessar registradores do tipo holding;
- Deve-se observar que parâmetros exclusivos de leitura apenas podem ser lidos do equipamento, enquanto que demais parâmetros podem ser lidos e escritos através da rede;
- O dado é transmitido como um valor inteiro, sem a indicação das casas decimais.

5.3 ACESSO AOS DADOS

O protocolo Modbus permite que o acesso seja feito apenas por bits ou por registradores de 16 bits. Para possibilitar a escrita ou leitura de um bloco de mais de 2 registradores sem retorno de erro, as seguintes definições foram utilizadas:

- Leitura de registradores que não representam parâmetros disponíveis retorna o valor zero quando a quantidade de registradores solicitada for maior que 2. Para requisições com quantidade igual a 1 ou 2 registradores, o código de erro 2 (Endereço de dado inválido) é retornado;
- Escritas em registradores que representam parâmetros somente leitura ou inválidos não terão efeito e não retornarão erro quando a quantidade de registradores solicitada for maior que 2. Para requisições com quantidade igual a 1 ou 2 registradores, o código de erro 2 (Endereço de dado inválido) é retornado.

Tipos de dados maiores que 16 bits devem ser acessados como múltiplos registradores. Se a quantidade de registradores solicitada não for suficiente para acessar o tamanho completo do tipo de dado, o código de erro 2 (Endereço de dado inválido) é retornado. O protocolo Modbus define que, para transmitir um registrador de 16 bits, deve-se transmitir sempre o byte mais significativo (MSB) primeiro. Desta forma, caso sejam lidos 4 registradores em sequência, a partir do registrador de endereço 0, o conteúdo de cada registrador será transmitido da seguinte forma:

1º Registrador – 0	2º Registrador – 1	3º Registrador – 2	4º Registrador – 3
W0 MSB W0 LSB	W1 MSB W1 LSB	W2 MSB W2 LSB	W3 MSB W3 LSB

Tabela 5.1: Tabela de Registradores

5.4 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:

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: o valor está fora da faixa permitida ou foi feita escrita em um dado que não pode ser alterado (registrador ou bit).

Tabela 5.2: Códigos de erro e suas descrições

6 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do Disjuntor em Caixa Moldada DW em rede Modbus RTU. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

6.1 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NA REDE

1. Instale o Disjuntor em Caixa Moldada na rede Modbus RTU e faça as configurações necessárias para operação conforme indicado no item 3
2. Conecte os cabos, considerando os cuidados necessários na instalação da rede, conforme descrito no item 4:
 - Utilize cabo blindado;
 - Aterre adequadamente os equipamentos da rede;
 - Evite a passagem dos cabos de comunicação próximos aos cabos de potência.

6.2 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1. Configure os ajustes de comunicação, como endereço, baud rate, resistor de terminação e configuração de bytes utilizando NFC ou parâmetro;
2. Para configuração das proteções do disjuntor via Modbus, ajustar o trimpot seletor de IHM para a posição WPS;
3. Para gravar as alterações realizadas nos parâmetros, habilite o parâmetro 106 para armazená-las na memória;

P106: Habilita Atualização dos Parâmetros

Faixa de valores:

0 ... 1

Padrão: 0

Descrição:

Determina se as alterações nos parâmetros do disjuntor serão permanentemente salvas na memória interna. Quando este parâmetro está ativado (valor em 1), qualquer modificação realizada será preservada mesmo após a reinicialização do disjuntor, garantindo que as configurações personalizadas sejam mantidas. Se estiver desativado (valor em 0), as mudanças serão temporárias e se perderão ao reiniciar, retornando aos valores anteriores. Este parâmetro é essencial para usuários que desejam manter suas configurações ao longo do tempo.



NOTA!

As configurações necessárias para o produto podem ser realizadas de diferentes formas. Algumas opções são:

- Em bancada ou no próprio local de uso, utilizando um computador com o software WPS, criar um projeto para o Disjuntor em Caixa Moldada DW, conectar individualmente o computador na interface RS485 do produto e fazer a escrita da configuração;
- Se o mestre da rede permitir, utilizar o próprio mestre Modbus RTU para escrever os parâmetros de configuração do produto via interface RS485 durante a etapa de configuração da aplicação;
- O mestre da rede pode ser programado para escrever ciclicamente nas configurações, de maneira que, mesmo que o produto seja substituído, o novo produto seja configurado adequadamente para a aplicação.

**NOTA!**

Para configurar os ajustes de proteção do disjuntor via interface RS-485, é necessário que o dial seletor da IHM esteja na posição WPS. Assim, o Disjuntor em Caixa Moldada DW considerará os valores gravados na memória para as proteções. Nessa condição, os valores ajustados nos trimpots frontais ou gravados pelo NFC serão desconsiderados.

**NOTA!**

Para os modelos DWB1000S1000 e DWB1000H1000, o parâmetro P220 (Ajustes Short-Time) é limitado a $8 \times I_r$ (valores podem ser ajustados entre $2 \times I_r$ e $8 \times I_r$), bem como, o parâmetro P230 (Ajustes Instantâneo) é limitado a $10 \times I_n$ (valores podem ser ajustados entre $2 \times I_n$ e $10 \times I_n$).

A REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Tabela A.1: Referência rápida dos parâmetros

Descrição	Parâmetro	Faixa de Valores		Propriedades	Endereço Comunicação
C1	Endereço RS485	1 a 254	0	rw, 8bit	20
C2	RS485 - Taxa de Comunicação	1 = 9600 kbps 2 = 19200 kbps 3 = 38400 kbps 4 = 57600 kbps 5 = 76800 kbps	1	rw, enum	21
C3	RS485 - Configuração dos Bytes	0 = sem paridade, 2sb 1 = paridade par, 1sb 2 = paridade ímpar, 1sb	0	rw, enum	22
C4	Chave de Terminação S1	0 = RESET 1 = SET	0	rw, enum	25
C5	Habilita Atualização dos Parâmetros	0 = Desabilita 1 = Habilita	0	rw, enum	106
P1	Versão de Firmware	0,0 a 25,0	-	ro, 16bit	23
P2	Revisão de Firmware	0 a 250	-	ro, s16bit	24
P3	Serial	0 a 2147483647	-	ro, 32bit	4
P4	Modelo	0 = DWA1600H1000-3MA-C 1 = DWA1600H1250-3ET-C 2 = DWA1600H1250-4ET-C 3 = DWA1600H1250-4ETA-C 4 = DWA1600H1600-3ET-C 5 = DWA1600H1600-4ET-C 6 = DWA1600H1600-4ETA-C 7 = DWA1600S1250-3ET-C 8 = DWA1600S1250-4ET-C 9 = DWA1600S1250-4ETA-C 10 = DWA1600S1600-3ET-C 11 = DWA1600S1600-4ET-C 12 = DWA1600S1600-4ETA-C 13 = DWB1000H1000-3ET-C 14 = DWB1000H1000-4ET-C 15 = DWB1000H1000-4ETA-C 16 = DWB1000H500-3ET-C 17 = DWB1000H500-4ET-C 18 = DWB1000H500-4ETA-C 19 = DWB1000H630-3ET-C 20 = DWB1000H630-4ET-C 21 = DWB1000H630-4ETA-C 22 = DWB1000H800-3ET-C 23 = DWB1000H800-4ET-C 24 = DWB1000H800-4ETA-C 25 = DWB1000S1000-3ET-C 26 = DWB1000S1000-4ET-C 27 = DWB1000S1000-4ETA-C 28 = DWB1000S500-3ET-C 29 = DWB1000S500-4ET-C 30 = DWB1000S500-4ETA-C 31 = DWB1000S630-3ET-C 32 = DWB1000S630-4ET-C 33 = DWB1000S630-4ETA-C	-	ro, enum	100

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Descrição	Parâmetro	Faixa de Valores		Propriedades	Endereço Comunicação
		34 = DWB1000S800-3ET-C 35 = DWB1000S800-4ET-C 36 = DWB1000S800-4ETA-C 37 = DWB1600H1250-3ET-C 38 = DWB1600H1250-4ET-C 39 = DWB1600H1250-4ETA-C 40 = DWB1600H1600-3ET-C 41 = DWB1600H1600-4ET-C 42 = DWB1600H1600-4ETA-C 43 = DWB1600N1000-3MA-C 44 = DWB1600N1250-3ET-C 45 = DWB1600N1250-4ET-C 46 = DWB1600N1250-4ETA-C 47 = DWB1600N1600-3ET-C 48 = DWB1600N1600-4ET-C 49 = DWB1600N1600-4ETA-C 50 = DWB1600S1250-3ET-C 51 = DWB1600S1250-4ET-C 52 = DWB1600S1250-4ETA-C 53 = DWB1600S1600-3ET-C 54 = DWB1600S1600-4ET-C 55 = DWB1600S1600-4ETA-C			
A1 Ajustes\Ajustes Long-Time					
A1.1	Corrente Long Time (Ir)	0 = $0.4 \times I_n$ 1 = $0.5 \times I_n$ 2 = $0.6 \times I_n$ 3 = $0.7 \times I_n$ 4 = $0.8 \times I_r$ 5 = $0.9 \times I_n$ 6 = $0.95 \times I_n$ 7 = $1.0 \times I_n$	0	rw, enum	210
A1.2	Temporização Long Time (tr)	0 ... 3 = 1.6s 4 = 3.0s 5 = 6.0s 6 = 12s 7 = 18s	0	rw, enum	211
A2 Ajustes\Ajustes Short-Time					
A2.1	Corrente Short Time (Is)	0 = $2 \times I_r$ 1 = $3 \times I_r$ 2 = $4 \times I_r$ 3 = $5 \times I_r$ 4 = $6 \times I_r$ 5 = $7 \times I_r$ 6 = $8 \times I_r$ 7 = $10 \times I_r$	0	rw, enum	220
A2.2	Temporização Short Time (ts)	0 = 0.1s i2T OFF 1 = 0.2s i2t OFF 2 = 0.3s i2t OFF 3 = 0.4s i2t OFF 4 = 0.1s i2t ON 5 = 0.2s i2t ON 6 = 0.3s i2t ON 7 = 0.4s i2t ON	0	rw, enum	221

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Descrição	Parâmetro	Faixa de Valores		Propriedades	Endereço Comunicação
A3 Ajustes\Ajustes Instantâneo					
A3.1	Corrente Instantânea (Ii)	0 ... 2 = 2 x In 3 = 4 x In 4 = 6 x In 5 = 8 x In 6 = 10 x In 7 = 12 x In	0	rw, enum	230
A4	Corrente de Proteção do Polo Neutro (Inp)	0 ... 5 = OFF 6 = 0.5 x Ir 7 = 1 x Ir	0	rw, enum	250
A5	IHM Seleccionada	0 = LOCAL 1 = WPS 2 = NFC	-	ro, enum	260
M1 Medição\Medição das Correntes RMS					
M1.1	Fase R	0 a 19200 A	-	ro, 32bit	310
M1.2	Fase S	0 a 19200 A	-	ro, 32bit	312
M1.3	Fase T	0 a 19200 A	-	ro, 32bit	314
M1.4	Neutro	0 a 19200 A	-	ro, 32bit	316
M2 Medição\Medição de Sobrecarga					
M2.1	Fase R i/In	0,0 a 12,0	-	ro, 32bit	320
M2.2	Fase S i/In	0,0 a 12,0	-	ro, 32bit	322
M2.3	Fase T i/In	0,0 a 12,0	-	ro, 32bit	324
M2.4	Neutro i/In	0,0 a 12,0	-	ro, 32bit	326
M3 Medição\Medição dos Tempos					
M3.1	Tempo para Disparo - Fase R	0,1 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	330
M3.2	Tempo para Disparo - Fase S	0,1 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	331
M3.3	Tempo para Disparo - Fase T	0,1 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	332
M3.4	Tempo para Disparo - Neutro	0,1 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	333
M3.5	Contador - Fase R	0,0 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	334
M3.6	Contador - Fase S	0,0 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	335
M3.7	Contador - Fase T	0,0 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	336
M3.8	Contador - Neutro	0,0 a 6553,5 s	-	ro, 16bit	337
R1 Relatórios\Últimos Disparos					
R1.1	Causa 1	10 = Sem trip 11 = Long Time Fase R 12 = Long Time Fase S 13 = Long Time Fase T 14 = Long Time Neutro 15 = Short Time Fase R 16 = Short Time Fase S 17 = Short Time Fase T 18 = Short Time Neutro 19 = Inst Fase R 20 = Inst Fase S 21 = Inst Fase T 22 = Inst Neutro 23 = Modbus	-	ro, enum	520
R1.2	Causa 2	10 = Sem trip 11 = Long Time Fase R 12 = Long Time Fase S 13 = Long Time Fase T 14 = Long Time Neutro 15 = Short Time Fase R 16 = Short Time Fase S 17 = Short Time Fase T	-	ro, enum	521

REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

Descrição	Parâmetro	Faixa de Valores		Propriedades	Endereço Comunicação
		18 = Short Time Neutro 19 = Inst Fase R 20 = Inst Fase S 21 = Inst Fase T 22 = Inst Neutro 23 = Modbus			
R1.3	Causa 3	10 = Sem trip 11 = Long Time Fase R 12 = Long Time Fase S 13 = Long Time Fase T 14 = Long Time Neutro 15 = Short Time Fase R 16 = Short Time Fase S 17 = Short Time Fase T 18 = Short Time Neutro 19 = Inst Fase R 20 = Inst Fase S 21 = Inst Fase T 22 = Inst Neutro 23 = Modbus	-	ro, enum	522
R1.4	Causa 4	10 = Sem trip 11 = Long Time Fase R 12 = Long Time Fase S 13 = Long Time Fase T 14 = Long Time Neutro 15 = Short Time Fase R 16 = Short Time Fase S 17 = Short Time Fase T 18 = Short Time Neutro 19 = Inst Fase R 20 = Inst Fase S 21 = Inst Fase T 22 = Inst Neutro 23 = Modbus	-	ro, enum	523
R1.5	Causa 5	10 = Sem trip 11 = Long Time Fase R 12 = Long Time Fase S 13 = Long Time Fase T 14 = Long Time Neutro 15 = Short Time Fase R 16 = Short Time Fase S 17 = Short Time Fase T 18 = Short Time Neutro 19 = Inst Fase R 20 = Inst Fase S 21 = Inst Fase T 22 = Inst Neutro 23 = Modbus	-	ro, enum	524
R2 Relatórios\Últimas Leituras					
R2.1	Última Leitura de Corrente Registrada	0 a 19200 A	-	ro, 16bit	526
R2.2	Última temporização Registrada	0,0 a 6553,5 s	-	ro, 32bit	528