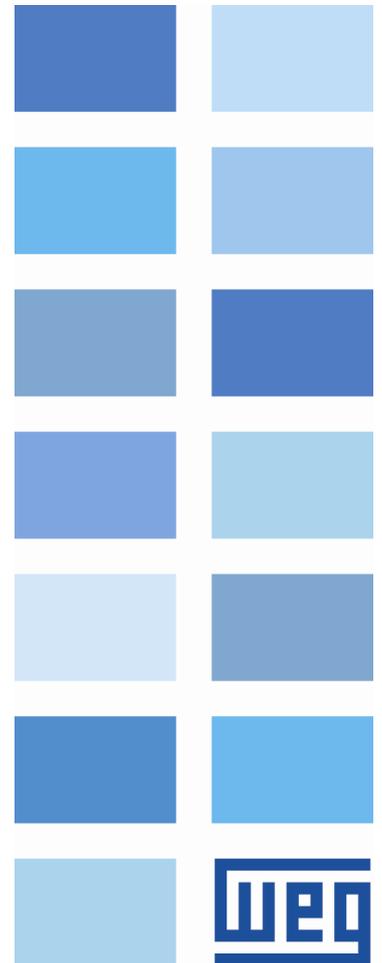


Modbus RTU

SCW100

Manual do Usuário





Manual do Usuário - Modbus RTU

Série: SCW100

Idioma: Português

Documento: 10007662427 / 00

Build 161

Data de publicação: 06/2020

A informação abaixo descreve as revisões ocorridas neste manual.

Versão	Revisão	Descrição
V1.0X	R00	Primeira edição

SUMÁRIO

SOBRE O MANUAL	5
ABREVIACIONES E DEFINIÇÕES	5
REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA	5
DOCUMENTOS	5
1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	6
2 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO MODBUS	7
2.1 ESTRUTURA DAS MENSAGENS	7
2.2 MODBUS RTU	8
3 DESCRIÇÃO DA INTERFACE	9
3.1 INTERFACE RS485	9
3.2 CONECTOR	9
3.3 ENDEREÇO	10
3.4 TAXA DE COMUNICAÇÃO E PARIDADE	10
3.5 RESISTOR DE TERMINAÇÃO	11
3.6 LEDS DE INDICAÇÃO	11
4 INSTALAÇÃO EM REDE MODBUS RTU	12
4.1 TAXA DE COMUNICAÇÃO	12
4.2 ENDEREÇO NA REDE MODBUS RTU	12
4.3 RESISTORES DE TERMINAÇÃO	12
4.4 CABO	12
4.5 LIGAÇÃO NA REDE	12
4.6 RECOMENDAÇÕES PARA ATERRAMENTO E PASSAGEM DOS CABOS	13
5 S STATUS	14
S4 COMUNICAÇÃO	14
6 C CONFIGURAÇÕES	15
C2 COMUNICAÇÃO	15
7 OPERAÇÃO NA REDE MODBUS RTU – ESCRAVO	16
7.1 FUNÇÕES DISPONÍVEIS	16
7.2 MAPA DE MEMÓRIA	16
7.2.1 Parâmetros	16
7.3 ACESSO AOS DADOS	17
7.4 ERROS DE COMUNICAÇÃO	18
8 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO	19
8.1 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NA REDE	19
8.2 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO	19
8.3 CONFIGURAÇÃO DO MESTRE	19
8.4 ESTADO DA COMUNICAÇÃO	20
Apêndice A REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS	21

SOBRE O MANUAL

Este manual fornece a descrição necessária para a operação do gerenciador de partidas SCW100 utilizando o protocolo Modbus RTU. Este manual deve ser utilizado em conjunto com o manual do usuário do SCW100.

ABREVIações E DEFINIções

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CRC	Cycling Redundancy Check
EIA	Electronic Industries Alliance
RTU	Remote Terminal Unit
TIA	Telecommunications Industry Association
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

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 Protocol Reference Guide, June 1996.	Rev. J	MODICON
MODBUS over Serial Line, December 20th 2006.	V1.02	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.

1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

A seguir são listadas as principais características para comunicação Modbus RTU do gerenciador de partidas SCW100.

- Interface segue o padrão EIA/TIA-485.
- 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 e operação do equipamento.
- Possibilita comunicação utilizando taxas de 9600 até 76800 Kbit/s.
- Permite a conexão de até 32 dispositivos no mesmo segmento. Uma quantidade maior de dispositivos pode ser conectada com o uso de repetidores.
- Comprimento máximo do barramento de 1000 metros.

2 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO MODBUS

O protocolo Modbus foi inicialmente desenvolvido em 1979 pela Modicon. Atualmente, é um protocolo aberto amplamente difundido, utilizado por vários fabricantes em diversos equipamentos. É um protocolo da camada de aplicação para comunicação entre dispositivos, principalmente utilizado em sistemas de automação industrial.

2.1 ESTRUTURA DAS MENSAGENS

Modbus é um protocolo baseado em transações, que consistem em uma requisição seguida de uma resposta. Toda comunicação inicia com o cliente (mestre) fazendo uma solicitação a um servidor (escravo), e este responde o que foi solicitado.

A comunicação é baseada em um pacote, denominado PDU (Protocol Data Unit) que é definido pela especificação do protocolo em três tipos:

- PDU de requisição:
 - Function Code: código que especifica o tipo de serviço ou função solicitada.
 - Function Data: dados específicos da função.
- PDU de resposta:
 - Function Code: código da função correspondente à requisição.
 - Response Data: dados específicos da função.
- PDU de resposta com exceção:
 - Error Code: código da função correspondente à requisição com o bit mais significativo em 1.
 - Exception Code: código especificando a exceção.

Uma transação pode ser visualizada na figura 2.1.

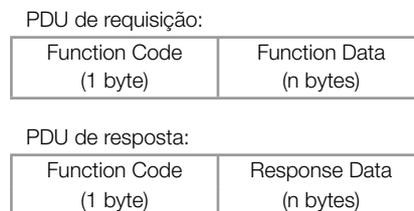


Figura 2.1: Transação Modbus

O campo de código da função especifica o tipo de serviço ou função solicitada ao servidor (leitura, escrita, etc.). Para a lista de funções disponíveis para acesso aos dados, consulte o item 7.1.

De acordo com o protocolo, cada função é utilizada para acessar um tipo específico de dados. A tabela 2.1 contém os tipos básicos definidos na especificação.

Tabela 2.1: Tipos de dados Modbus

Nome	Tamanho	Acesso
Discrete Input	1 bit	Somente leitura
Discrete Output (Coils)	1 bit	Leitura e escrita
Input Registers	16 bits	Somente leitura
Holding Registers (Registers)	16 bits	Leitura e escrita

Cada implementação do protocolo Modbus pode acrescentar ao PDU dados específicos para o correto processamento das mensagens através da interface utilizada.

2.2 MODBUS RTU

A implementação do protocolo Modbus para interface serial tem definidos dois modos de transmissão: ASCII e RTU. Os modos definem a forma como são transmitidos os bytes da mensagem. Não é possível utilizar os dois modos de transmissão na mesma rede. O gerenciador de partidas SCW100 utiliza somente o modo RTU para a transmissão de telegramas.

Permite até 247 escravos, mas somente um mestre.

Adiciona ao PDU Modbus um campo de endereço e um campo de checagem de erro. A associação destes campos ao PDU recebe o nome de ADU (Application Data Unit).

Formato dos telegramas Modbus RTU:

- Endereço: utilizado para identificar o escravo.
- PDU: Modbus PDU.
- CRC: campo de checagem de erros.

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. 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.

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+). A forma de cálculo do CRC é descrita na especificação do protocolo.

No modo RTU não existe um caracter específico que indique o início ou o fim de um telegrama. A indicação de quando uma nova mensagem começa ou quando ela termina é feita pela ausência de transmissão de dados na rede, por um tempo mínimo de 3,5 vezes o tempo de transmissão de um byte de dados (11 bits). Sendo assim, caso um telegrama tenha iniciado após a decorrência deste tempo mínimo, os elementos da rede irão assumir que o primeiro caracter recebido representa o início de um novo telegrama. E da mesma forma, os elementos da rede irão assumir que o telegrama chegou ao fim quando, recebidos os bytes do telegrama, este tempo decorra novamente.

Se durante a transmissão de um telegrama, o tempo entre os bytes for maior que este tempo mínimo, o telegrama será considerado inválido, pois o escravo irá descartar os bytes já recebidos e montará um novo telegrama com os bytes que estiverem sendo transmitidos.

Para taxas de comunicação superiores a 19200 bits/s, os tempos utilizados são os mesmos que para esta taxa. A tabela a seguir mostra os tempos para diferentes taxas de comunicação:

Tabela 2.2: Taxas de comunicação e tempos envolvidos na transmissão de telegramas

Taxa de Comunicação	T_{11bits}	$T_{3,5x}$
1200 bits/s	9,167 ms	32,083 ms
2400 bits/s	4,583 ms	16,042 ms
4800 bits/s	2,292 ms	8,021 ms
9600 bits/s	1,146 ms	4,010 ms
19200 bits/s	573 μ s	2,005 ms
38400 bits/s	573 μ s	2,005 ms
57600 bits/s	573 μ s	2,005 ms

- T_{11bits} = Tempo para transmitir uma palavra do telegrama.
- $T_{3,5x}$ = Intervalo mínimo para indicar começo e fim de telegrama ($3,5 \times T_{11bits}$).

3 DESCRIÇÃO DA INTERFACE

O gerenciador de partidas SCW100 possui uma interface RS485 para comunicação com protocolo Modbus RTU. Características desta interface são descritas a seguir.

3.1 INTERFACE RS485

- Interface segue o padrão EIA/TIA-485.
- 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 e operação do equipamento.
- Possibilita comunicação utilizando taxas de 9600 até 76800 Kbit/s.
- Permite a conexão de até 32 dispositivos no mesmo segmento. Uma quantidade maior de dispositivos pode ser conectada com o uso de repetidores.
- Comprimento máximo do barramento de 1000 metros.

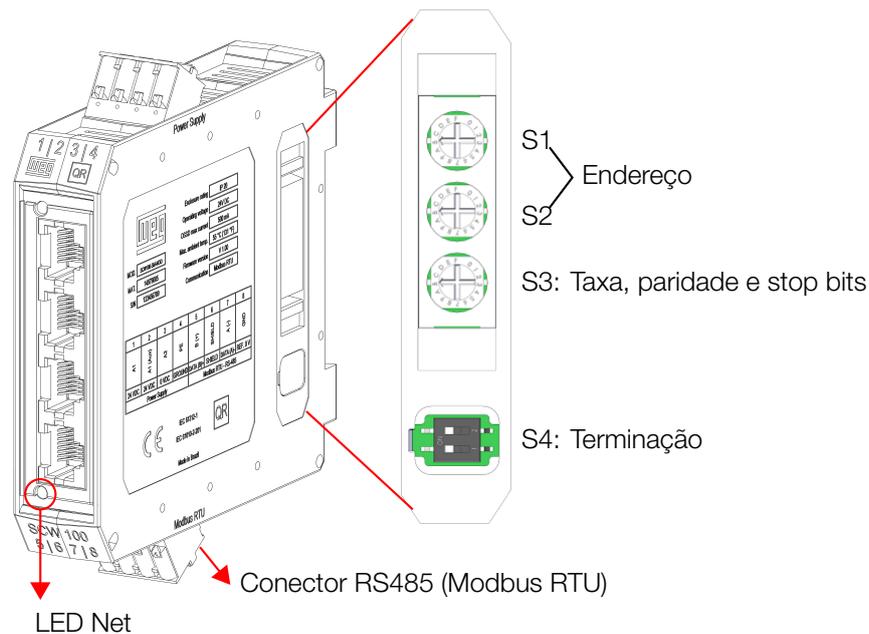


Figura 3.1: Conector, indicações e configurações para comunicação no gerenciador de partidas SCW100

3.2 CONECTOR

A interface para comunicação RS485 possui um conector para ligação com a rede. Os pinos deste conector são apresentados na tabela 3.1.

Tabela 3.1: Pinagem do conector para RS485 (Modbus RTU)

Pino	Nome	Função
5	+B	RxD/TxD positivo
6	Shield	Conexão com o terra de proteção, normalmente utilizado para ligação da blindagem do cabo de comunicação
7	-A	RxD/TxD negativo
8	GND	0V isolado do circuito RS485, utilizado para permitir a ligação deste ponto com o 0V de referência dos demais equipamentos da rede

3.3 ENDEREÇO

O endereço do produto é configurado através de duas chaves hexadecimais S1 e S2 como ilustra a figura 3.2. Este endereço é utilizado para identificar o escravo na rede Modbus RTU. É necessário que cada equipamento da rede possua um endereço diferente dos demais.

- Endereços válidos: 1 a 247 (01h a F7h)


NOTA!

Caso o endereço seja alterado, ele somente será válido após o produto ser ligado novamente.

O endereço selecionado através das chaves representa um valor hexadecimal. Portanto, o mesmo deve ser convertido para decimal, quando necessário, na parametrização do mestre Modbus RTU.

As chaves que configuram o endereço Modbus RTU do escravo são ilustradas com mais detalhes na figura 3.2, onde a chave S1 é a menos significativa e a chave S2 é a mais significativa:

- Chave S1 = Eh
- Chave S2 = 2h

Como a chave S1 é a menos significativa o endereço formado pelas chaves é 2Eh, ou 46 decimal.


Figura 3.2: Chaves rotativas para configuração do endereço

3.4 TAXA DE COMUNICAÇÃO E PARIDADE

O gerenciador de partidas SCW100 possui uma chave hexadecimal S3 rotativa que permite configurar a taxa de comunicação, stop bits e paridade desejada para a comunicação. De acordo com a posição da chave, esta configuração é programada conforme indicado na tabela 3.2.

Tabela 3.2: Configurações da chave S3 para programação da taxa de comunicação

Ajuste da Chave	Taxa de comunicação	Configuração dos bytes
0	9600 kbps	Sem paridade, 2 stop bits
1	19200 kbps	Sem paridade, 2 stop bits
2	38400 kbps	Sem paridade, 2 stop bits
3	57600 kbps	Sem paridade, 2 stop bits
4	76800 kbps	Sem paridade, 2 stop bits
5	9600 kbps	Paridade par, 1 stop bit
6	19200 kbps	Paridade par, 1 stop bit
7	38400 kbps	Paridade par, 1 stop bit
8	57600 kbps	Paridade par, 1 stop bit
9	76800 kbps	Paridade par, 1 stop bit
A	9600 kbps	Paridade ímpar, 1 stop bit
B	19200 kbps	Paridade ímpar, 1 stop bit
C	38400 kbps	Paridade ímpar, 1 stop bit
D	57600 kbps	Paridade ímpar, 1 stop bit
E	76800 kbps	Paridade ímpar, 1 stop bit
F	reservado	-


NOTA!

- Caso esta configuração seja alterada, ela somente será válida após o produto ser ligado novamente.
- Mesmo que seja programado para utilizar 2 stop bits, o produto é tolerante para comunicação com outros equipamentos que utilizam apenas 1 stop bit, e deve ser possível utilizar com um mestre Modbus RTU configurado para 1 stop bit.

3.5 RESISTOR DE TERMINAÇÃO

O produto possui a chave S4 que pode ser ativada para habilitar o resistor de terminação conforme figura 3.1. A configuração das chaves para habilitar o resistor de terminação é apresentada na tabela 3.3.

Tabela 3.3: Configurações da chave S4 de habilitação do resistor de terminação

Ajuste das Chaves	Opção
S4.1 = OFF e S4.2 = OFF	Terminação RS485 desligada
S4.1 = ON e S4.2 = ON	Terminação RS485 ligada
S4.1 = OFF e S4.2 = ON	Combinação não permitida
S4.1 = ON e S4.2 = OFF	

3.6 LEDS DE INDICAÇÃO

O gerenciador de partidas SCW100 possui um LED bicolor (verde e vermelho), conforme indicado na figura 3.1, com as seguintes indicações:

Tabela 3.4: LED Net de indicação da comunicação

Indicação	Descrição
verde intermitente	Pisca em verde sempre que um telegrama de resposta pelo escravo for transmitido para rede.
vermelho intermitente	Indica erro de recepção de dados na interface RS485.
vermelho piscando (1 segundo)	Erro de timeout na recepção de dados via Modbus RTU.

4 INSTALAÇÃO EM REDE MODBUS RTU

Para a ligação do gerenciador de partidas SCW100 utilizando a interface RS485, os seguintes pontos devem ser observados.

4.1 TAXA DE COMUNICAÇÃO

A interface RS485 do gerenciador de partidas SCW100 pode comunicar utilizando as taxas definidas na tabela 3.2.

Todos os equipamentos da rede devem ser programados para utilizar a mesma taxa de comunicação.

4.2 ENDEREÇO NA REDE MODBUS RTU

Todo dispositivo na rede Modbus RTU deve possuir um endereço entre 1 e 247. Este endereço precisa ser diferente para cada equipamento.

Para o gerenciador de partidas SCW100, o endereço é definido conforme descrito no item 3.3.

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 120Ω | 0.25 W devem ser conectados entre os sinais +B e -A nas extremidades do barramento principal.

Se o gerenciador de partidas SCW100 for um dos equipamentos localizados nas extremidades do barramento principal, pode-se utilizar a chave S4 para habilitar o resistor de terminação presente no produto, conforme descrito no item 3.5.

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 +B e -A, 24 AWG mínimo.
- Recomenda-se também que o cabo possua um fio adicional para interligação do 0V de referência.
- Comprimento máximo para conexão entre equipamentos: 1000 m.

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

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.

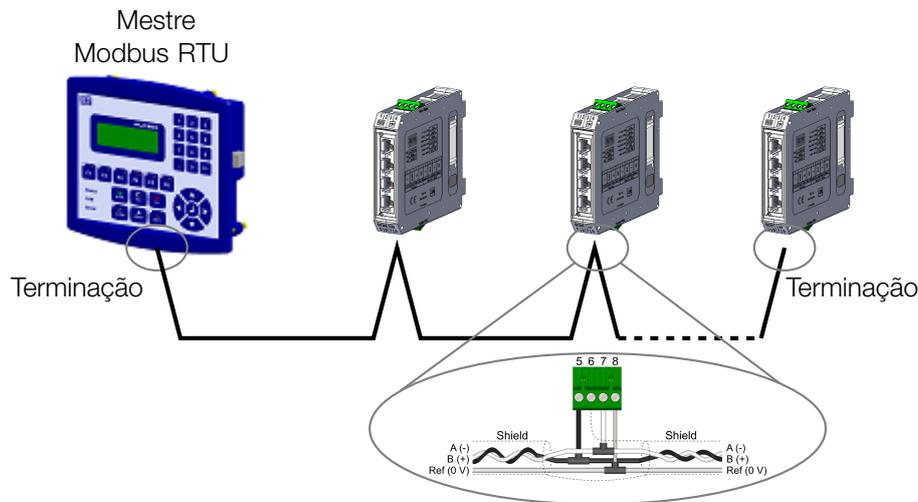


Figura 4.1: Exemplo de instalação em rede Modbus RTU

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.

O número máximo de dispositivos conectados em um único segmento da rede é limitado em 32. Repetidores podem ser utilizados para conectar um número maior de dispositivos.

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 para alimentação de potência.
- Todos os dispositivos da rede devem estar devidamente aterrados, preferencialmente na mesma ligação com o terra.
- Sempre utilizar cabos com blindagem, bem como conectores com invólucro metálico.
- Utilizar grampos de fixação no ponto principal de aterramento, permitindo maior superfície de contato entre a blindagem do cabo e o terra.
- Evitar a conexão do cabo em múltiplos pontos de aterramento, principalmente onde houver terras de diferentes potenciais.

5 S STATUS

Permite acessar as variáveis de leitura do gerenciador de partidas SCW100.

S4 COMUNICAÇÃO

Parâmetros de leitura que apresentam informações sobre as interfaces de comunicação do produto.

S4 Comunicação

P0020: RS485 - Endereço

Faixa de valores: 0 ... 255

Padrão: 0

Descrição:

Indica o endereço serial selecionado utilizando as chaves de configuração S1 e S2. Valores válidos para a configuração são 1 a 247.

É necessário que cada dispositivo na rede tenha um endereço diferente de todos os outros.

S4 Comunicação

P0021: RS485 - Taxa de Comunicação

Faixa de valores: 0 ... 4

Padrão: 0

Descrição:

Indica a taxa de comunicação da interface serial, em bits por segundo, selecionada utilizando a chave de configuração S3. Esta taxa deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede.

Indicação	Descrição
0 = 9600 kbps	Taxa de bits por segundo.
1 = 19200 kbps	Taxa de bits por segundo.
2 = 38400 kbps	Taxa de bits por segundo.
3 = 57600 kbps	Taxa de bits por segundo.
4 = 76800 kbps	Taxa de bits por segundo.

S4 Comunicação

P0022: RS485 - Configuração dos Bytes

Faixa de valores: 0 ... 2

Padrão: 0

Descrição:

Indica a configuração do número de bits de dados, paridade e stop bits para os bytes da interface serial, selecionada utilizando a chave de configuração S3. Esta configuração deve ser a mesma para todos os equipamentos conectados na rede.

Indicação	Descrição
0 = sem paridade, 2sb	8 bits, sem paridade, 2 stop bit.
1 = paridade par, 1sb	8 bits, com paridade par, 1 stop bit.
2 = paridade ímpar, 1sb	8 bits, com paridade ímpar, 1 stop bit.



NOTA!

Mesmo que seja programado para utilizar 2 stop bits, o produto é tolerante para comunicação com outros equipamentos que utilizam apenas 1 stop bit, e deve ser possível utilizar com um mestre Modbus RTU configurado para 1 stop bit.

6 C CONFIGURAÇÕES

Permite acessar as variáveis de escrita do gerenciador de partidas SCW100.

C2 COMUNICAÇÃO

Parâmetros de escrita que permitem configurar as interfaces de comunicação do produto.

C2 Comunicação

P0100: RS485 - Tempo para Falha na Comunicação

Faixa de valores: 0,0 ... 6553,5 s

Padrão: 0,0

Descrição:

Proteção de falha na comunicação RS485.

Caso o produto não receba telegramas válidos por um tempo maior do que o programado, um erro de comunicação será gerado e ação para erro de comunicação será executada.

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

C2 Comunicação

P0101: RS485 - Ação para Falha na Comunicação

Faixa de valores: 0 ... 1

Padrão: 1

Descrição:

Permite configurar o modo de atuação da proteção de timeout da comunicação RS485.

Indicação	Descrição
0 = Sem Ação	Não há atuação.
1 = Desliga Saídas	Desliga todas as saídas do produto. Equivale a receber o comando de parada para as partidas, e zerar a palavra de comando para as saídas digitais.

7 OPERAÇÃO NA REDE MODBUS RTU – ESCRAVO

Como escravo da rede Modbus RTU, o gerenciador de partidas SCW100 possui as seguintes características:

- Conexão da rede via interface serial RS485.
- Taxa de comunicação, formato dos bytes e endereçamento definidos através de chaves.
- Permite a parametrização e controle do gerenciador de partidas SCW100 através do acesso a parâmetros.

7.1 FUNÇÕES DISPONÍVEIS

Na especificação do protocolo Modbus são definidas funções utilizadas para acessar diferentes tipos de dados. No SCW100, para acessar estes dados, foram disponibilizados os seguintes serviços (ou funções):

Tabela 7.1: 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
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
22	Mask Write Register	Escrita em registrador do tipo holding utilizando máscara
23	Read/Write Multiple registers	Leitura e escrita em bloco de registradores do tipo holding
43	Read Device Identification	Identificação do modelo do dispositivo

7.2 MAPA DE MEMÓRIA

O gerenciador de partidas SCW100 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.

7.2.1 Parâmetros

A comunicação Modbus para o gerenciador de partidas SCW100 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. Dentre os principais parâmetros pode-se citar:

Monitoração (leitura):

- P0200: Status P1 (holding register address 200).
- P0204: Status P2 (holding register address 204).
- P0208: Status P3 (holding register address 208).
- P0212: Status P4 (holding register address 212).
- P0015: Estados das Entradas Digitais (holding register address 15).

Comando (escrita):

- P1100: Comando de Partida Direta (holding register address 1100).
- P1105: Comando de Partida Reversa (holding register address 1105).
- P1110: Comando de Parada (holding register address 1110).
- P1115: Comando das Saídas Digitais (holding register address 1115).

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 somente leitura apenas podem ser lidos do equipamento, enquanto que demais parâmetros podem ser lidos e escritos através da rede.
- Parâmetros que possuem a propriedade *Stopped* somente são alterados quando o motor estiver parado.
- O dado é transmitido como um valor inteiro, sem a indicação das casas decimais.

7.3 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 mesmo que exista um registrador inválido no intervalo selecionado, as seguintes definições foram utilizadas:

- Leitura de registradores que não representam parâmetros disponíveis retornam 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 retornam 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

7.4 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:

Tabela 7.2: 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.

8 COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO

A seguir são descritos os principais passos para colocação em funcionamento do gerenciador de partidas SCW100 em rede Modbus RTU. Os passos descritos representam um exemplo de uso. Consulte os capítulos específicos para detalhes sobre os passos indicados.

8.1 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NA REDE

1. Instale o gerenciador de partidas SCW100 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.

8.2 CONFIGURAÇÃO DO EQUIPAMENTO

1. Seguir as recomendações descritas no manual do usuário para programar parâmetros de ajuste do equipamento relativos ao tipo de acionamento, funções desejadas para os sinais de I/O, etc.
2. Programe o timeout para comunicação Modbus RTU no parâmetro “P0100: RS485 - Tempo para Falha na Comunicação”.
3. Programar a ação desejada para o equipamento em caso de falha na comunicação, através do “P0101: RS485 - Ação para Falha na Comunicação”.
4. Definir quais dados serão lidos e escritos no gerenciador de partidas SCW100, baseado na sua lista de parâmetros. Dentre os principais parâmetros que podem ser utilizados para controle, podemos citar:
 - P0015: Estados das Entradas Digitais (leitura).
 - P1115: Comando das Saídas Digitais (escrita).



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 gerenciador de partidas SCW100, conectar individualmente o computador na interface RS485 do produto e fazer a escrita da configuração. Se necessário, utilizar adaptador USB-RS485 para o computador.
- 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.

8.3 CONFIGURAÇÃO DO MESTRE

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

1. Programe o mestre para ler e escrever registradores do tipo holding, baseado nos parâmetros do equipamento definidos para leitura e escrita. O endereço do registrador é baseado no endereço de comunicação (Net Id) do parâmetro, conforme o apêndice A.
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 "P0100: RS485 - Tempo para Falha na Comunicação".

8.4 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.

- O LED bicolor de status da comunicação fornece informações sobre o estado da interface e da comunicação.
- O LED bicolor de status do produto fornece informações sobre o estado dos acionamentos controlados pelo produto.

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

APÊNDICE A REFERÊNCIA RÁPIDA DOS PARÂMETROS

	Nível 1		Pág.
S	Status	S1	Informações do Produto 21
		S2	Partidas 21
		S3	Erros e Alarmes 22
		S4	Comunicação 22
C	Configurações	C1	Partidas 23
		C2	Comunicação 23
		C3	Contadores 23
		C4	Comandos 23

Tabela A.2: Referência rápida dos parâmetros

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de fábrica	Propriedades	Endereço Comunicação
S1 Status\Informações do Produto					
P0001	Versão de Firmware	0,0 a 655,35	-	ro, 16bit	1
P0010	Chave Rotativa S1	0 a 15	-	ro, 8bit	10
P0011	Chave Rotativa S2	0 a 15	-	ro, 8bit	11
P0012	Chave Rotativa S3	0 a 15	-	ro, 8bit	12
P0015	Estados das Entradas Digitais	Bit 0 = DI1 Bit 1 = DI2 Bit 2 = DI3 Bit 3 = DI4 Bit 4 = DI5 Bit 5 = DI6 Bit 6 = DI7 Bit 7 = DI8 Bit 8 = DI9 Bit 9 = DI10 Bit 10 = DI11 Bit 11 = DI12	-	ro, 16bit	15
P0016	Estados das Saídas Digitais	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5 Bit 5 = DO6 Bit 6 = DO7 Bit 7 = DO8	-	ro, 16bit	16
P0500	Temperatura da CPU	-100 a 100 °C	-	ro, s16bit	500
S2 Status\Partidas					
P0120	P1 Tempo de fechamento Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	120
P0121	P1 Tempo de abertura Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	121
P0122	P1 Tempo de fechamento Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	122
P0123	P1 Tempo de abertura Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	123
P0124	P2 Tempo de fechamento Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	124
P0125	P2 Tempo de abertura Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	125
P0126	P2 Tempo de fechamento Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	126
P0127	P2 Tempo de abertura Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	127
P0128	P3 Tempo de fechamento Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	128
P0129	P3 Tempo de abertura Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	129
P0130	P3 Tempo de fechamento Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	130
P0131	P3 Tempo de abertura Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	131
P0132	P4 Tempo de fechamento Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	132
P0133	P4 Tempo de abertura Contator 1	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	133
P0134	P4 Tempo de fechamento Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	134
P0135	P4 Tempo de abertura Contator 2	0 a 65535 ms	-	ro, 16bit	135
P0150	Contador de manobras P1 C1	0 a 65535	-	ro, 16bit	150
P0151	Contador de manobras P1 C2	0 a 65535	-	ro, 16bit	151
P0152	Contador de manobras P2 C1	0 a 65535	-	ro, 16bit	152
P0153	Contador de manobras P2 C2	0 a 65535	-	ro, 16bit	153
P0154	Contador de manobras P3 C1	0 a 65535	-	ro, 16bit	154

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de fábrica	Propriedades	Endereço Comunicação
P0155	Contador de manobras P3 C2	0 a 65535	-	ro, 16bit	155
P0156	Contador de manobras P4 C1	0 a 65535	-	ro, 16bit	156
P0157	Contador de manobras P4 C2	0 a 65535	-	ro, 16bit	157
P0200	Status P1	0 a 65535	-	ro, 16bit	200
P0201	Status P1 - Contator	0 a 1	-	ro, 16bit	201
P0202	Status P1 - Erro	0 a 65535	-	ro, 16bit	202
P0203	Status P1 - Alarme	0 a 65535	-	ro, 16bit	203
P0204	Status P2	0 a 65535	-	ro, 16bit	204
P0205	Status P2 - Contator	0 a 1	-	ro, 16bit	205
P0206	Status P2 - Erro	0 a 65535	-	ro, 16bit	206
P0207	Status P2 - Alarme	0 a 65535	-	ro, 16bit	207
P0208	Status P3	0 a 65535	-	ro, 16bit	208
P0209	Status P3 - Contator	0 a 1	-	ro, 16bit	209
P0210	Status P3 - Erro	0 a 65535	-	ro, 16bit	210
P0211	Status P3 - Alarme	0 a 65535	-	ro, 16bit	211
P0212	Status P4	0 a 65535	-	ro, 16bit	212
P0213	Status P4 - Contator	0 a 1	-	ro, 16bit	213
P0214	Status P4 - Erro	0 a 65535	-	ro, 16bit	214
P0215	Status P4 - Alarme	0 a 65535	-	ro, 16bit	215
S3 Status\Erros e Alarmes					
P0300	P1 - Último Erro 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	300
P0301	P1 - Último Erro 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	301
P0302	P1 - Último Erro 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	302
P0303	P1 - Último Erro 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	303
P0304	P1 - Último Erro 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	304
P0305	P2 - Último Erro 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	305
P0306	P2 - Último Erro 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	306
P0307	P2 - Último Erro 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	307
P0308	P2 - Último Erro 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	308
P0309	P2 - Último Erro 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	309
P0310	P3 - Último Erro 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	310
P0311	P3 - Último Erro 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	311
P0312	P3 - Último Erro 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	312
P0313	P3 - Último Erro 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	313
P0314	P3 - Último Erro 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	314
P0315	P4 - Último Erro 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	315
P0316	P4 - Último Erro 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	316
P0317	P4 - Último Erro 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	317
P0318	P4 - Último Erro 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	318
P0319	P4 - Último Erro 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	319
P0320	P1 - Último Alarme 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	320
P0321	P1 - Último Alarme 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	321
P0322	P1 - Último Alarme 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	322
P0323	P1 - Último Alarme 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	323
P0324	P1 - Último Alarme 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	324
P0325	P2 - Último Alarme 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	325
P0326	P2 - Último Alarme 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	326
P0327	P2 - Último Alarme 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	327
P0328	P2 - Último Alarme 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	328
P0329	P2 - Último Alarme 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	329
P0330	P3 - Último Alarme 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	330
P0331	P3 - Último Alarme 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	331
P0332	P3 - Último Alarme 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	332
P0333	P3 - Último Alarme 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	333
P0334	P3 - Último Alarme 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	334
P0335	P4 - Último Alarme 1	0 a 65535	-	ro, 16bit	335
P0336	P4 - Último Alarme 2	0 a 65535	-	ro, 16bit	336
P0337	P4 - Último Alarme 3	0 a 65535	-	ro, 16bit	337
P0338	P4 - Último Alarme 4	0 a 65535	-	ro, 16bit	338
P0339	P4 - Último Alarme 5	0 a 65535	-	ro, 16bit	339
S4 Status\Comunicação					
P0020	RS485 - Endereço	0 a 255	-	ro, 8bit	20
P0021	RS485 - Taxa de Comunicação	0 = 9600 kbps 1 = 19200 kbps 2 = 38400 kbps 3 = 57600 kbps	-	ro, enum	21

Parâmetro	Descrição	Faixa de Valores	Ajuste de fábrica	Propriedades	Endereço Comunicação
P0022	RS485 - Configuração dos Bytes	4 = 76800 kpbs 0 = sem paridade, 2sb 1 = paridade par, 1sb 2 = paridade ímpar, 1sb	-	ro, enum	22
C1 Configurações\Partidas					
P0400	P1 - Modo de Operação	0 = Partida 1 = Transparente	0	rw, 16bit	400
P0401	P2 - Modo de Operação	0 = Partida 1 = Transparente	0	rw, 16bit	401
P0402	P3 - Modo de Operação	0 = Partida 1 = Transparente	0	rw, 16bit	402
P0403	P4 - Modo de Operação	0 = Partida 1 = Transparente	0	rw, 16bit	403
P0404	P1 - Timeout Contator	20 a 5000 ms	500 ms	rw, 16bit	404
P0405	P2 - Timeout Contator	20 a 5000 ms	500 ms	rw, 16bit	405
P0406	P3 - Timeout Contator	20 a 5000 ms	500 ms	rw, 16bit	406
P0407	P4 - Timeout Contator	20 a 5000 ms	500 ms	rw, 16bit	407
P1000	Reseta Padrão de Fábrica	0 a 65535	0	rw, 16bit	1000
C2 Configurações\Comunicação					
P0100	RS485 - Tempo para Falha na Comunicação	0,0 a 6553,5 s	0,0 s	rw, 16bit	100
P0101	RS485 - Ação para Falha na Comunicação	0 = Sem Ação 1 = Desliga Saídas	1	rw, enum	101
C3 Configurações\Contadores					
P0158	Salva Contadores de manobras na mem NV	FALSE a TRUE	FALSE	rw, bool	158
P0160	Reseta Contador de manobras P1 C1	0 a 65535	0	rw, 16bit	160
P0161	Reseta Contador de manobras P1 C2	0 a 65535	0	rw, 16bit	161
P0162	Reseta Contador de manobras P2 C1	0 a 65535	0	rw, 16bit	162
P0163	Reseta Contador de manobras P2 C2	0 a 65535	0	rw, 16bit	163
P0164	Reseta Contador de manobras P3 C1	0 a 65535	0	rw, 16bit	164
P0165	Reseta Contador de manobras P3 C2	0 a 65535	0	rw, 16bit	165
P0166	Reseta Contador de manobras P4 C1	0 a 65535	0	rw, 16bit	166
P0167	Reseta Contador de manobras P4 C2	0 a 65535	0	rw, 16bit	167
C4 Configurações\Comandos					
P1100	Comando de Partida Direta	Bit 0 = Partida 1 - direto Bit 1 = Partida 2 - direto Bit 2 = Partida 3 - direto Bit 3 = Partida 4 - direto	0	rw, 16bit	1100
P1105	Comando de Partida Reversa	Bit 0 = Partida 1 - reverso Bit 1 = Partida 2 - reverso Bit 2 = Partida 3 - reverso Bit 3 = Partida 4 - reverso	0	rw, 16bit	1105
P1110	Comando de Parada	Bit 0 = Partida 1 - desliga Bit 1 = Partida 2 - desliga Bit 2 = Partida 3 - desliga Bit 3 = Partida 4 - desliga	0	rw, 16bit	1110
P1115	Comando das Saídas Digitais	Bit 0 = DO1 Bit 1 = DO2 Bit 2 = DO3 Bit 3 = DO4 Bit 4 = DO5 Bit 5 = DO6 Bit 6 = DO7 Bit 7 = DO8	0	rw, 16bit	1115

Tabela A.3: Descrição dos tipos de dados dos parâmetros

Tipo de Dado	Descrição
bool	Representa um bit onde o valor 0 (zero) representa falso, o valor 1 (um) representa verdadeiro.
enum	Tipo enumerado (8 bits sem sinal), contém uma lista de valores com descrição da função para cada ítem.
8bit	Inteiro de 8 bits sem sinal, varia de 0 a 255.
16bit	Inteiro de 16 bits sem sinal, varia de 0 a 65.535.
s16bit	Inteiro de 16 bits com sinal, varia de -32.768 a 32.767.
32bit	Inteiro de 32 bits sem sinal, varia de 0 a 4.294.967.295.
16bit	Inteiro de 16 bits sem sinal, varia de 0 a 65.535.



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