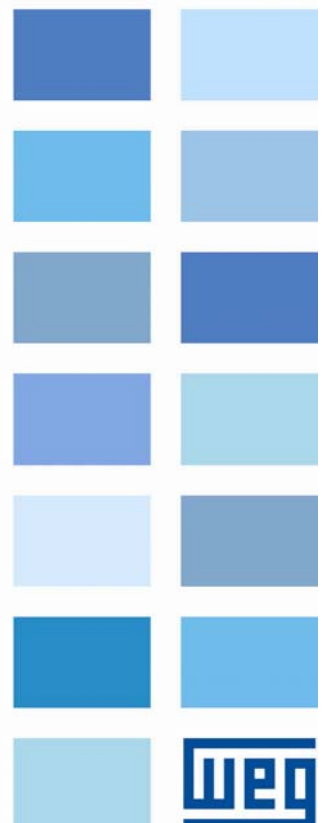


Modbus RTU

SSW7000

Manual do Usuário





Manual do Usuário Modbus RTU

Série: SSW7000

Idioma: Português

N ° do Documento: 10001039049 / 01

Data da Publicação: 01/2011

Prezado Cliente,

A Soft-starter SSW7000 é um produto desenvolvido com níveis de qualidade e eficiência que garantem um excelente desempenho.

Este produto precisa ser identificado e tratado adequadamente, pois suas características envolvem determinados cuidados, dentre os quais os de armazenagem, instalação e manutenção.

Caso as dúvidas persistam, solicitamos contatar a WEG.

Mantenha este manual sempre próximo a SSW, para que possa ser consultado quando necessário.

**ATENÇÃO!**

1. É imprescindível seguir os procedimentos contidos neste manual para que a garantia tenha validade.
2. Os procedimentos de instalação, operação e manutenção da SSW deverão ser feitos por pessoal qualificado.

**NOTAS!**

1. A reprodução das informações deste manual, no todo ou em partes, é permitida desde que a fonte seja citada.
2. Caso este manual seja extraviado, o arquivo eletrônico em formato.pdf está disponível no site www.weg.net ou poderá ser solicitada outra cópia impressa.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A

Revisão	Descrição	Capítulo
01	Primeira Edição	-

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO SERIAL	7
2	KITS ACESSÓRIOS	8
2.1	RS232	8
2.1.1	Kit RS232-01.....	8
2.1.2	PINAGEM DO CONECTOR.....	8
2.1.3	INDICAÇÕES.....	8
2.1.4	CONEXÃO COM A REDE.....	8
2.1.5	CONFIGURAÇÃO DO MÓDULO.....	8
2.2	RS485	9
2.2.1	Kit RS485-01.....	9
2.2.2	PINAGEM DO CONECTOR.....	9
2.2.3	INDICAÇÕES.....	9
2.2.4	CONEXÃO COM A REDE.....	9
2.3	ANYBUS-CC	10
3	PARAMETRIZAÇÃO DA SSW	11
3.1	SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES	11
P0220	– SELEÇÃO DO MODO LOCAL/REMOTO.....	11
P0229	– SELEÇÃO DA FONTE DE COMANDOS NO MODO LOCAL.....	11
P0230	– SELEÇÃO DA FONTE DE COMANDOS NO MODO REMOTO.....	11
P0308	– ENDEREÇO SERIAL DA SSW.....	11
P0310	– TAXA DA COMUNICAÇÃO SERIAL.....	11
P0311	– CONFIGURAÇÃO DOS BYTES DA COMUNICAÇÃO SERIAL.....	12
P0313	– AÇÃO DOS ERROS DE COMUNICAÇÃO SERIAL.....	12
P0314	– WATCHDOG DA COMUNICAÇÃO SERIAL.....	13
P0316	– ESTADO DA INTERFACE SERIAL.....	13
P0680	– PALAVRA DE ESTADO DA SSW.....	13
P0682	– PALAVRA DE CONTROLE VIA SERIAL/USB.....	14
P0692	– PALAVRA DE ESTADO DO MODO CONFIGURAÇÃO.....	15
P0693	– PALAVRA DE COMANDOS DO MODO CONFIGURAÇÃO.....	16
P0695	– VALOR PARA AS SAÍDAS DIGITAIS.....	17
P0696	– VALOR 1 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	17
P0697	– VALOR 2 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS.....	17
4	PROTOCOLO MODBUS-RTU	19
4.1	INTRODUÇÃO	19
4.2	MODOS DE TRANSMISSÃO	19
4.3	ESTRUTURA DAS MENSAGENS NO MODBUS-RTU	19
4.3.1	ENDEREÇO.....	19
4.3.2	CÓDIGO DA FUNÇÃO.....	19
4.3.3	CAMPO DE DADOS.....	20
4.3.4	CRC.....	20
4.3.5	TEMPO ENTRE MENSAGENS.....	20
4.4	OPERAÇÃO DA SSW NA REDE MODBUS-RTU	20
4.4.1	FUNÇÕES DISPONÍVEIS E TEMPOS DE RESPOSTA.....	21
4.4.2	ENDEREÇAMENTO DOS DADOS E OFFSET.....	21
4.5	DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FUNÇÕES	22
4.5.1	FUNÇÃO 03 – READ HOLDING REGISTER.....	22
4.5.2	FUNÇÃO 06 – WRITE SINGLE REGISTER.....	23
4.5.3	FUNÇÃO 16 – WRITE MULTIPLE REGISTERS.....	23
4.5.4	FUNÇÃO 43 – READ DEVICE IDENTIFICATION.....	24

4.5.5	ERROS DE COMUNICAÇÃO	25
5	FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO SERIAL	27
	APÊNDICE.....	28
APÊNDICE A.	TABELA ASCII.....	28
APÊNDICE B.	CÁLCULO DE CRC UTILIZANDO TABELAS.....	29
APÊNDICE C.	CÁLCULO DO CRC UTILIZANDO DESLOCAMENTO DE REGISTRADORES	30

1 INTRODUÇÃO À COMUNICAÇÃO SERIAL

Em uma interface serial os bits de dados são enviados seqüencialmente através de um canal de comunicação ou barramento. Diversas tecnologias utilizam comunicação serial para transferência de dados, incluindo as interfaces RS232 e RS485.

As normas que especificam os padrões RS232 e RS485, no entanto, não especificam o formato nem a seqüência 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.

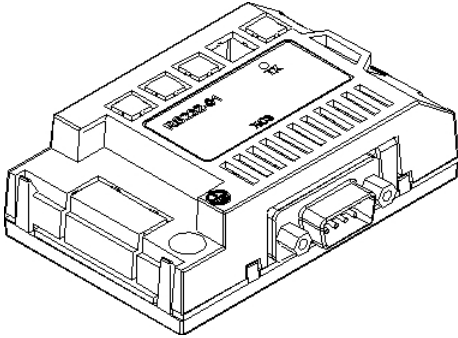
A seguir serão apresentadas características das interfaces seriais RS232 e RS485 disponíveis para a SSW7000, bem como os protocolos para utilização destas interfaces.

2 KITS ACESSÓRIOS

Para disponibilizar uma interface serial para a SSW7000 é necessário utilizar um dos kits para comunicação RS232 ou RS485 descritos a seguir. Informações sobre a instalação destes módulos na SSW podem ser obtidas na bula que acompanha o kit.

2.1 RS232

2.1.1 Kit RS232-01



- Item WEG: 10051958..
- Composto pelo módulo de comunicação RS232 (figura ao lado), bula de montagem e parafuso de fixação.
- Interface segue o padrão EIA RS232C.
- Permite a conexão entre a SSW e o mestre da rede (ponto-a-ponto).
- Distância máxima para ligação dos dispositivos de 10 metros.

2.1.2 Pinagem do Conector

O módulo para comunicação RS232 possui um conector DB9 macho (XC8) com a seguinte pinagem:

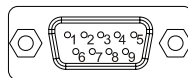


Tabela 2.1: Pinagem do conector

Pino	Nome	Função
1	Não conectado	-
2	RX	Recepção de dados
3	TX	Transmissão de dados
4	Não conectado	-
5	GND	Referência para circuito RS232
6	Não conectado	-
7	Não conectado	-
8	Não conectado	-
9	Não conectado	-

2.1.3 Indicações

- LED TX: LED para indicação de transmissão de dados pela SSW, na cor verde.

2.1.4 Conexão com a Rede

- Os sinais RX e TX da SSW devem ser ligados respectivamente aos sinais TX e RX do mestre, além da conexão do sinal de referência (GND).
- A interface RS232 é muito susceptível a interferências. Por este motivo, o cabo utilizado para comunicação deve ser o mais curto possível – sempre menor que 10 metros – e deve ser colocado em separado da fiação de potência que alimenta a SSW e motor.

2.1.5 Configuração do Módulo

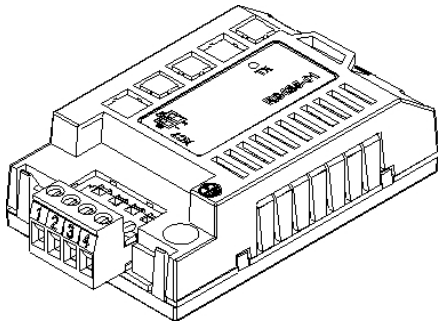
Caso seja desejado, a WEG pode fornecer os seguintes cabos para ligação em RS232 entre a SSW e um mestre da rede, como um PC:

Cabo	Item WEG
Cabo RS232 blindado com conectores DB9 fêmea Comprimento: 3 metros	10050328
Cabo RS232 blindado com conectores DB9 fêmea Comprimento: 10 metros	10191117

Outros cabos, porém, podem ser encontrados no mercado – em geral denominados null-modem – ou montados de acordo com o desejado para a instalação.

2.2 RS485

2.2.1 Kit RS485-01



- Item WEG: 10051957.
- Composto pelo módulo de comunicação RS485 (figura ao lado), bula de montagem e parafuso de fixação.
- Interface segue o padrão EIA-485.
- 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.¹
- Comprimento máximo do barramento de 1000 metros.

2.2.2 Pinagem do Conector

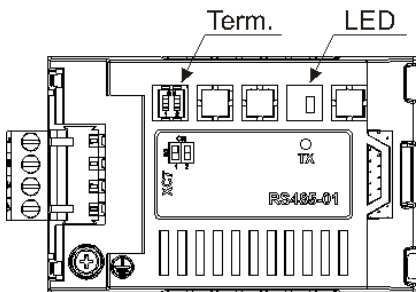
O módulo para comunicação RS485 possui um conector plug-in de 4 vias (XC7) com a seguinte pinagem:



Tabela 2.2: Pinagem do conector de 4 vias para RS485

Pino	Nome	Função
1	A-Line (-)	RxD/TxD negativo
2	B-Line (+)	RxD/TxD positivo
3	GND	0V isolado do circuito RS485
4	Ground	Terra (blindagem)

2.2.3 Indicações



- LED TX: LED para indicação de transmissão de dados pela SSW, na cor verde.
- Resistor de terminação (S1): chave para habilitar o resistor de terminação necessário para a interface RS485. Este resistor deve ser habilitado (posição ON) somente nos dois dispositivos localizados nos extremos do barramento principal.

2.2.4 Conexão com a Rede

Para a ligação da SSW utilizando a interface RS485, os seguintes pontos devem ser observados:

- É recomendado o uso de um cabo com par trançado blindado.

¹ O número limite de equipamentos que podem ser conectados na rede também depende do protocolo utilizado.

- 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.

2.3 ANYBUS-CC

As interfaces RS232 e RS485 também podem ser disponibilizadas utilizando os kits Anybus-CC passivos para RS232 ou RS485. Consulte o Manual do Usuário Anybus-CC da SSW7000 para obter informações sobre estes kits.

3 PARAMETRIZAÇÃO DA SSW

A seguir serão apresentados apenas os parâmetros da SSW7000 que possuem relação com a comunicação Serial.

3.1 SÍMBOLOS PARA DESCRIÇÃO DAS PROPRIEDADES

RO:	Parâmetro somente de leitura.
CFG:	Parâmetro somente pode ser alterado com motor parado.
Net:	Parâmetro visível através da HMI se a SSW possuir interface de rede instalada – RS232, RS485, Anybus-CC – ou se a interface USB for conectada.
Serial:	Parâmetro visível através da HMI se a SSW possuir interface RS232 ou RS485 instalada.
USB:	Parâmetro visível através da HMI se a interface USB da SSW for conectada.
Anybus:	Parâmetro visível através da HMI se o módulo Anybus-CC for conectado.

P0220 – SELEÇÃO DO MODO LOCAL/REMOTO

P0229 – SELEÇÃO DA FONTE DE COMANDOS NO MODO LOCAL

P0230 – SELEÇÃO DA FONTE DE COMANDOS NO MODO REMOTO

Estes parâmetros são utilizados na configuração da fonte de comandos para os modos local e remoto da SSW. Para que a SSW seja controlado através da interface serial, deve-se selecionar uma das opções 'Serial/USB' disponíveis nos parâmetros.

A descrição detalhada destes parâmetros encontra-se no Manual de Programação da Soft-Starter SSW7000.

P0308 – ENDEREÇO SERIAL DA SSW

Faixa de Valores:	1 a 247	Padrão: 0
Propriedades:	CFG, Net	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 131 Serial RS232/485</div> </div> </div>	

Descrição:

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

P0310 – TAXA DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Faixa de Valores:	0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400 3 = 57600	Padrão: 0
Propriedades:	CFG, Net	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 131 Serial RS232/485</div> </div> </div>	

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.

P0311 – CONFIGURAÇÃO DOS BYTES DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Faixa de Valores:	0 = 8 bits de dados, sem paridade, 1 stop bit 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	Padrão: 3
Propriedades:	CFG, Net	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS └ 33 Comunicação └ 131 Serial RS232/485	

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.

P0313 – AÇÃO DOS ERROS DE COMUNICAÇÃO SERIAL

Faixa de Valores:	0 = Inativo 1 = Pára por Rampa 2 = Desabilita Geral 3 = Vai para Local 4 = Inativo 5 = Causa Falha	Padrão: 0
Propriedades:	CFG, Net	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS └ 33 Comunicação └ 131 Serial RS232/485	

Descrição:

Permite programar a ação que a SSW deve executar caso haja algum problema de comunicação.

Tabela 3.1:- Valores para o parâmetro P0313

Opções	Descrição
0 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, a SSW permanece no estado atual
1 = Pára por Rampa	O comando de parada por rampa é executado, e o motor pára de acordo com a rampa de desaceleração programada
2 = Desabilita Geral	A SSW é desabilitado geral, e o motor pára por inércia
3 = Vai para Local	A SSW é comandado para o modo local
4 = Inativo	Nenhuma ação é tomada, a SSW permanece no estado atual
5 = Causa Falha	No lugar de alarme, um erro de comunicação causa uma falha na SSW, sendo necessário fazer o reset de falhas da SSW para o retorno da sua operação normal.

Para a interface serial, é considerado erro de comunicação apenas o evento de timeout da interface serial – alarme A128/falha F228. Este timeout é programado através do parâmetro P0314.

As ações descritas neste parâmetro são executadas através da escrita automática dos respectivos bits no parâmetro de controle via serial / USB – P0682. Para que a ação executada tenha efeito, é necessário que o inversor esteja programado para ser controlado via serial. Esta programação é feita através dos parâmetros P0220, P229 e P0230.

P0314 – WATCHDOG DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Faixa de	0 a 9990	Padrão: 0
Valores:		
Propriedades:	CFG, Net	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 131 Serial RS232/485</div> </div> </div>	

Descrição:

Permite programar um tempo para a detecção de erro de comunicação via interface serial. Caso a SSW 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 P0313) e a ação programada no P0313 será executada.

Após energizado, a SSW começará a contar este tempo a partir do primeiro telegrama válido recebido. O valor 0,0 desabilita esta função.

P0316 – ESTADO DA INTERFACE SERIAL

Faixa de	0 = Inativo	Padrão: 0
Valores:	1 = Ativo	
	2 = Erro Watchdog	
Propriedades:	CFG	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 131 Serial RS232/485</div> </div> </div>	

Descrição:

Permite identificar se o cartão de interface serial RS232 ou RS485 está devidamente instalado, e se a comunicação serial apresenta erros.

Tabela 3.2: Valores do parâmetro P0316

Opções	Descrição
0 = Inativo	Interface serial inativa. Ocorre quando a SSW não possui cartão de interface RS232/ RS485 instalado.
1 = Ativo	Cartão de interface RS232/ RS485 instalado e reconhecido.
2 = Erro de Watchdog	Interface serial ativa, mas detectado erro de comunicação serial – alarme A128/falha F228.

P0680 – PALAVRA DE ESTADO DA SSW

Faixa de	0000h – FFFFh	Padrão: -
Valores:		
Propriedades:	RO	
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 130 Estados/Comandos</div> </div> </div>	

Descrição:

Permite ao usuário identificar o estado em que se encontra a SSW.

Bits	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Falha	Alimentação da potência	Em modo de configuração	Bypass	Anti-horário	Sentido de giro	Frenagem	Remoto	Desaceleração	Alarme	Tensão Plena	Intervalo após parada	Aceleração	JOG	Habilitado geral	Gira/pára

Tabela 3.3: Funções dos bits para o parâmetro P0680

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Pára	0: motor parado. 1: motor girando.
Bit 1 Habilita geral	0: quando desabilitada geral por qualquer um dos meios. 1: quando está habilitada geral por todos os meios.
Bit 2 JOG	0: função JOG inativa. 1: função JOG ativa.
Bit 3 Aceleração	0: não está acelerando. 1: durante toda a aceleração.
Bit 4 Intervalo após parada	0: fim do tempo ajustado em P0831. 1: esperando tempo ajustado em P0831.
Bit 5 Tensão plena	0: sem tensão plena sobre o motor. 1: com tensão plena sobre o motor.
Bit 6 Alarme	0: sem alarme. 1: com alarme. Obs.: o número do alarme pode ser lido através do parâmetro P0021 – Alarme Atual.
Bit 7 Desaceleração	0: não está desacelerando. 1: durante toda a desaceleração.
Bit 8 LOC/REM	0: local. 1: remoto.
Bit 9 Frenagem	0: não está em frenagem CC. 1: durante a frenagem CC.
Bit 10 Sentido de giro	0: não está invertendo sentido de giro. 1: durante o processo de troca do sentido de giro.
Bit 11 Anti-horário	0: horário. 1: anti-horário.
Bit 12 By-pass	0 = com bypass aberto. 1 = com bypass fechado.
Bit 13 Em modo de configuração	0: operando normalmente. 1: em modo de configuração. Indica uma condição especial na qual a SSW não pode ser habilitada: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Executando rotina de auto-ajuste. ▪ 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 inversor. Obs.: É possível obter a descrição exata do modo especial de operação no parâmetro P0692.
Bit 14 Alimentação da potência	0: sem alimentação da potência. 1: com alimentação da potência nas 3 fases acima de 15V.
Bit 15 Em falha	0: A SSW não está no estado de falha. 1: Alguma falha registrada na SSW. Obs.: O número da falha pode ser lido através do parâmetro P0020 – Falha Atual.

P0682 – PALAVRA DE CONTROLE VIA SERIAL/USB
Faixa de 0000h – FFFFh **Padrão:** 0000h

Valores:
Propriedades: RO, Serial

Grupos de acesso via HMI: 01 GRUPOS PARÂMETROS

L 33 Comunicação

L 131 Serial RS232/485

Descrição:

Palavra de comando da SSW via interface serial. Este parâmetro somente pode ser alterado via interface serial ou USB. Para as demais fontes (HMI, Anybus, etc.) ele se comporta como um parâmetro somente de leitura.

Para que os comandos escritos neste parâmetro sejam executados, é necessário que a SSW esteja programado para ser controlado via Serial/USB. Esta programação é feita através dos parâmetros P0220 e P0229 e P0230.

Cada bit desta palavra representa um comando que pode ser executado na SSW.

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

Tabela 3.4: Funções dos bits para o parâmetro P0682

Bits	Valores
Bit 0 Gira/Pára	0: Pára motor por rampa de desaceleração (quando programada). 1: Gira motor de acordo com a rampa de aceleração até atingir o valor da referência de velocidade.
Bit 1 Habilita Geral	0: desabilita geral 1: habilita geral.
Bit 2 JOG	0: sem JOG. 1: com JOG.
Bit 3 Sentido de Giro	0: sentido horário. 1: sentido anti-horário.
Bit 4 LOC/REM	0: local. 1: remoto.
Bit 5	Reservado
Bit 6	Reservado
Bit 7 Reset de Falhas	0: sem comando. 1: executa reset (caso esteja em erro).
Bits 8 a 15	Reservado.

P0692 – PALAVRA DE ESTADO DO MODO CONFIGURAÇÃO

Faixa de	0000h – FFFFh	Padrão: -
Valores:		
Propriedades: Net		
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 33 Comunicação L 130 Estados/Comandos	

Descrição:

Permite ao usuário identificar o modo configuração em que se encontra a SSW.

Bits	15 a 9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Incompatíveis	Tipos Controle	Necess. Reset	Copy Firmware	Copy HMI	Copy Mem. Card	Modo Teste	Esp.Com.C1-C2	Start-up Ori.

Tabela 3.5: Funções dos bits para o parâmetro P0692

Bits	Valores
Bit 0 Start-up Oriec.	0: Não está em Start-up orientado. 1: Está em Start-up orientado.
Bit 1 Esp.Com.C1-C2	0: Comunicação entre C1 e C2 normal. 1: Esperando comunicação entre C1 e C2.
Bit 2 Modo Teste	0: Não está em modo Teste. 1: Em modo Teste.
Bit 3 Copy Mem.Card	0: Não está copiando dados. 1: Copiando dados do cartão de memória.
Bit 4 Copy HMI	0: Não está copiado dados. 1: Copiando dados para/da HMI.
Bit 5 Copy Firmware	0: Não está copiando dados. 1: Copiando Firmware.
Bit 6 Necess. Reset	0: OK. 1: Necessita Reset.
Bit 7 Tipos Controle	0: Não está em alteração do tipo de controle. 1: Está em alteração do tipo de controle.
Bit 8 Incompatíveis	0: OK. 1: Incompatibilidade entre parâmetros.
Bits 9 a 15 Reservado	Reservado.

P0693 – PALAVRA DE COMANDOS DO MODO CONFIGURAÇÃO

Faixa de	0000h – FFFFh	Padrão: -
Valores:		
Propriedades: Net		
Grupos de acesso via HMI:	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">01 GRUPOS PARÂMETROS</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 33 Comunicação</div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">L 130 Estados/Comandos</div> </div> </div>	

Descrição:

Permite ao usuário alterar o modo de configuração da SSW.

Bits	15 a 8	7	6	5	4	3	2	1	0
Função	Reservado	Abort.Controle	Reservado	Reservado	Reservado	Reservado	Aborta M. Teste	Reservado	Aborta Startup

Tabela 3.6: Funções dos bits para o parâmetro P0693

Bits	Valores
Bit 0 Abort. Startup	0: Não aborta Start-up Orientado. 1: Aborta Start-up Orientado.
Bit 1 Reservado	Reservado.
Bit 2 Aborta M. Teste	0: Não Aborta Modo Teste. 1: Aborta Modo Teste.
Bit 3 a 6 Reservado	Reservado.
Bit 7 Abort.Controle	0: Não Aborta Alteração do Modo de Controle. 1: Aborta Alteração do Modo de Controle.
Bits 6 a 15 Reservado	Reservado.

P0695 – VALOR PARA AS SAÍDAS DIGITAIS

Faixa de Valores:	0000h – FFFFh	Padrão: 0000h
Propriedades:	Net	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 33 Comunicação L 130 Estados/Comandos	

Descrição:

Possibilita o controle das saídas digitais através das interfaces de rede (Serial, USB, Anybus-CC, etc.). Este parâmetro não pode ser alterado através da HMI.

Cada bit deste parâmetro corresponde ao valor desejado para uma saída digital. Para que a saída digital correspondente possa ser controlada de acordo com este conteúdo, é necessário que sua função seja programada para “Conteúdo P0695”, nos parâmetros P0275 a P0277.

Bits	15 a 3	2	1	0
Função	Reservado	Valor para DO3 (DO3)	Valor para DO2 (DO2)	Valor para DO1 (DO1)

Tabela 3.7: Funções dos bits para o parâmetro P0695

Bits	Valores
Bit 0 Valor para DO1 (DO1)	0: saída DO1 aberta 1: saída DO1 fechada
Bit 1 Valor para DO2 (DO2)	0: saída DO2 aberta 1: saída DO2 fechada
Bit 2 Valor para DO3 (DO3)	0: saída DO3 aberta 1: saída DO3 fechada
Bits 3 a 15	Reservado

P0696 – VALOR 1 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS
P0697 – VALOR 2 PARA SAÍDAS ANALÓGICAS

Faixa de Valores:	-32768 – 32767	Padrão: 0
Propriedades:	Net	
Grupos de acesso via HMI:	01 GRUPOS PARÂMETROS L 33 Comunicação L 130 Estados/Comandos	

Descrição:

Possibilita o controle das saídas analógicas através das interfaces de rede (Serial, USB, Anybus-CC, etc.). Este parâmetro não pode ser alterado através da HMI.

O valor escrito nestes parâmetros é utilizado como valor para a saída analógica, desde que a função da saída analógica desejada seja programada para “Conteúdo P0696/7”, no parâmetro P0251 ou P0254.

O valor deve ser escrito em uma escala de 15 bits ($7FFFh = 32767$)² para representar 100% do valor desejado para a saída, ou seja:

- P0696 = 0000h (0 decimal) → valor para a saída analógica = 0 %
- P0696 = 7FFFh (32767 decimal) → valor para a saída analógica = 100 %

² Para a resolução real da saída, consulte o Manual de Usuário da Soft-Starter SSW7000.

Neste exemplo foi mostrado o parâmetro P0696, mas a mesma escala é utilizada para o parâmetro P0697. Por exemplo, deseja-se controlar o valor da saída analógica 1 através da interface Serial. Neste caso deve fazer a seguinte programação:

- Escolher um dos parâmetros P0696 ou P0697 para ser o valor utilizado pela saída analógica 1. Neste exemplo, vamos escolher o P0696.
- Programar, na função da saída analógica 1 (P0251), a opção “Conteúdo P0696”.
- Através da interface Serial, escrever no P0696 o valor desejado para a saída analógica 1, entre 0 e 100 %, de acordo com a escala do parâmetro.

**NOTA!**

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

4 PROTOCOLO MODBUS-RTU

4.1 INTRODUÇÃO

O protocolo Modbus foi inicialmente desenvolvido em 1979. Atualmente, é um protocolo aberto amplamente difundido, utilizado por vários fabricantes em diversos equipamentos. A comunicação Modbus-RTU da SSW foi desenvolvida com base nos seguintes documentos:

- MODBUS Protocol Reference Guide Rev. J, MODICON, June 1996.
- MODBUS Application Protocol Specification, MODBUS.ORG, May 8th 2002.
- MODBUS over Serial Line, MODBUS.ORG, December 2nd 2002.

Nestes documentos estão definidos os formatos das mensagens utilizados 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.

4.2 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 possível utilizar os dois modos de transmissão na mesma rede.

A SSW utiliza somente o modo RTU para a transmissão de telegramas. Os bytes são transmitidos no formato hexadecimal, e sua configuração depende da programação feita através do P0311.

4.3 ESTRUTURA DAS MENSAGENS NO MODBUS-RTU

A rede Modbus-RTU utiliza o sistema mestre-escravo para a troca de mensagens. Permite 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 CRC. Apenas o campo de dados poderá ter tamanho variável, dependendo do que está sendo solicitado.

Mestre (telegrama de requisição):

Endereço (1 byte)	Função (1 byte)	Dados da requisição (n bytes)	CRC (2 bytes)
----------------------	--------------------	----------------------------------	------------------

Escravo (telegrama de resposta):

Endereço (1 byte)	Função (1 byte)	Dados da resposta (n bytes)	CRC (2 bytes)
----------------------	--------------------	--------------------------------	------------------

4.3.1 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. 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.

4.3.2 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.). De acordo com o protocolo, cada função é utilizada para acessar um tipo específico de dado.

4.3.3 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 (ver item 4.5).

4.3.4 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+). A forma de cálculo do CRC é descrita na especificação do protocolo, porém informações para sua implementação também são fornecidas nos apêndices B e C.

4.3.5 Tempo entre Mensagens

No modo RTU não existe um carácter 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 bits³). Sendo assim, caso um telegrama tenha iniciado após a decorrência deste tempo mínimo, os elementos da rede irão assumir que o primeiro carácter 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 a SSW 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 nos mostra os tempos para diferentes taxas de comunicação:

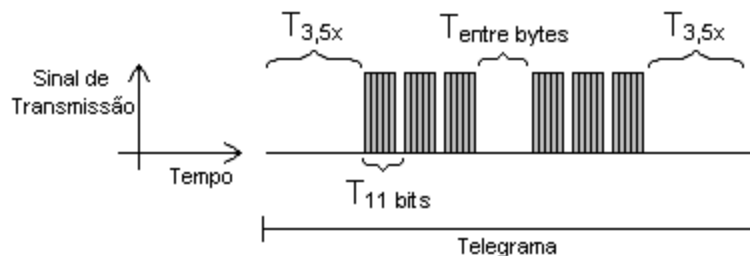


Tabela 4.1: Taxas de comunicação e tempos envolvidos na transmissão de telegramas

Taxa de Comunicação	T11 bits	T3,5x
9600 bits/s	1,146 ms	4,010 ms
19200 bits/s	573 μs	2,005 ms
38400 bits/s	573 μs	2,005 ms
57600 bits/s	573 μs	2,005 ms

- T11 bits = Tempo para transmitir uma palavra do telegrama.
- Tentre bytes = Tempo entre bytes (não pode ser maior que T 3,5x).
- T3,5x = Intervalo mínimo para indicar começo e fim de telegrama (3,5 x T11 bits).

4.4 OPERAÇÃO DA SSW NA REDE MODBUS-RTU

A SSW possui as seguintes características quando operado em rede Modbus-RTU:

- Conexão da rede via interface serial RS-232 ou RS-485 (ver item 2).

³ Sempre é considerado o tempo de 11 bits como o tempo para transmissão de um byte, mesmo que no parâmetro P0311 seja programado um formato de telegrama onde cada byte possua apenas 10 bits.

- Endereçamento, taxa de comunicação e formato dos bytes definidos através de parâmetros (ver item 3)
- Permite a parametrização e controle da SSW através do acesso a parâmetros.

4.4.1 Funções disponíveis e tempos de resposta

Na especificação do protocolo Modbus-RTU são definidas funções utilizadas para acessar diferentes tipos de registradores. Na SSW, os parâmetros foram definidos como sendo registradores do tipo holding. Para acessar estes registradores, foram disponibilizados os seguintes serviços (ou funções):

- Read Coils⁴
Descrição: leitura de bloco bits do tipo coil.
Código da função: 01.
- Read Discrete Inputs⁴
Descrição: leitura de bloco bits do tipo entradas discretas.
Código da função: 02.
- Read Holding Registers
Descrição: leitura de bloco de registradores do tipo holding.
Código da função: 03.
- Read Input Registers⁴
Descrição: leitura de bloco de registradores do tipo input.
Código da função: 04.
- Write Single Coil⁴
Descrição: escrita em um único bit do tipo coil.
Código da função: 05.
- Write Single Register
Descrição: escrita em um único registrador do tipo holding.
Código da função: 06.
- Write Multiple Coils⁴
Descrição: escrita em bloco de bit do tipo coil.
Código da função: 15.
- Write Multiple Registers
Descrição: escrita em bloco de registradores do tipo holding.
Código da função: 16.
- Read Device Identification
Descrição: identificação do modelo da SSW.
Código da função: 43.

O tempo de resposta da SSW, do final na transmissão do mestre até o início da resposta do escravo, varia de 2 a 10 ms, para qualquer uma das funções acima.

4.4.2 Endereçamento dos Dados e Offset

O endereçamento dos dados na SSW é feito com offset igual a zero, o que significa que o número do endereço equivale ao número dado. Os parâmetros são disponibilizados a partir do endereço 0 (zero). A tabela a seguir ilustra o endereçamento dos parâmetros, que podem ser acessados como registradores do tipo holding:

⁴ Funções utilizadas para acesso aos dados utilizados pela função SoftPLC.

Tabela 4.2: Endereço dos dados para a interface Modbus-RTU

Número do Parâmetro	Parâmetros	
	Endereço do dado Modbus	
	Decimal	Hexadecimal
P0000	0	0000h
P0001	1	0001h
⋮	⋮	⋮
P0100	100	0064h
⋮	⋮	⋮

NOTAS!


1. Todos os parâmetros são tratados como registradores do tipo holding. Dependendo do mestre utilizado, estes registradores são referenciados a partir do endereço base 40000 ou 4x. Neste caso, o endereço para um parâmetro que deve ser programado no mestre é o endereço mostrado na tabela acima adicionado ao endereço base. Consulte a documentação do mestre para saber como acessar registradores do tipo holding.
2. Além dos parâmetros, outros tipos de dados como marcadores de bit, word ou float também podem ser acessados utilizando a interface Modbus-RTU. Estes marcadores são utilizados principalmente pela função SoftPLC disponível para a SSW. Para a descrição destes marcadores, bem como o endereço para acesso via Modbus, deve-se consultar o Manual de Usuário SoftPLC da SSW7000.

4.5 DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FUNÇÕES

Neste item é feita uma descrição detalhada das funções disponíveis na SSW para comunicação Modbus-RTU. Para a elaboração dos telegramas, é importante observar o seguinte:

- Os valores são sempre transmitidos em hexadecimal.
- O endereço de um dado, o número de dados e o valor de registradores são sempre representados em 16 bits. Por isso, é necessário transmitir estes campos utilizando dois bytes – superior (high) e inferior (low).
- Os telegramas, tanto para pergunta quanto para resposta, não podem ultrapassar 64 bytes.
- Os valores transmitidos são sempre números inteiros, independente de possuírem representação com casa decimal. Desta forma, o valor 9,5 seria transmitido como sendo 95 (5Fh) via serial. Consulte a lista de parâmetro da SSW para obter a resolução utilizada para cada parâmetro.

4.5.1 Função 03 – Read Holding Register

Lê o conteúdo de um grupo de registradores, que necessariamente devem estar em seqüência numérica. Esta função possui a seguinte estrutura para os telegramas de leitura e resposta (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do registrador inicial (byte high)	Campo Byte Count
Endereço do registrador inicial (byte low)	Dado 1 (high)
Número de registradores (byte high)	Dado 1 (low)
Número de registradores (byte low)	Dado 2 (high)
CRC-	Dado 2 (low)
CRC+	etc...
	CRC-
	CRC+

Exemplo 1: corrente do motor (P0003) e leitura da tensão da rede de alimentação (P0004) e da SSW no endereço 1 (supondo P0003 = 80 A e P0004 = 3000 V).

- Endereço: 1 = 01h (1 byte)
- Número do primeiro parâmetro: 3 = 0003h (2 bytes)
- Valor do primeiro parâmetro: 80 = 0050h (2 bytes)

- Valor do segundo parâmetro: 3000 = 0BB8h (2 bytes)

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	03h	Função	03h
Registrador inicial (high)	00h	Byte Count	04h
Registrador inicial (low)	03h	P003 (high)	00h
No. de registradores (high)	00h	P003 (low)	50h
No. de registradores (low)	02h	P004 (high)	0Bh
CRC-	5Bh	P004 (low)	B8h
CRC+	19h	CRC-	FCh
		CRC+	B1h

4.5.2 Função 06 – Write Single Register

Esta função é utilizada para escrever um valor para um único registrador. Possui a seguinte estrutura (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte):

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do registrador (byte high)	Endereço do registrador (byte high)
Endereço do registrador (byte low)	Endereço do registrador (byte low)
Valor para o registrador (byte high)	Valor para o registrador (byte high)
Valor para o registrador (byte low)	Valor para o registrador (byte low)
CRC-	CRC-
CRC+	CRC+

Exemplo 2: escrita do tempo máximo de partida (P0102) igual a 20s

Endereço: 3 = 03h (1 byte)

- Número do parâmetro: 102 = 0066 (2 bytes)
- Valor para o parâmetro: 20 = 0014h (2 bytes)

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	03h	Endereço do escravo	03h
Função	06h	Função	06h
Registrador (high)	00h	Registrador (high)	00h
Registrador (low)	66h	Registrador (low)	66h
Valor (high)	00h	Valor (high)	00h
Valor (low)	14h	Valor (low)	14h
CRC-	68h	CRC-	68h
CRC+	38h	CRC+	38h

Note que para esta função, a resposta do escravo é uma cópia idêntica da requisição feita pelo mestre.

4.5.3 Função 16 – Write Multiple Registers

Esta função permite escrever valores para um grupo de registradores, que devem estar em seqüência numérica. Também pode ser usada para escrever um único registrador (os valores são sempre hexadecimal, e cada campo representa um byte).

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
Endereço do registrador inicial (byte high)	Endereço do registrador inicial (byte high)
Endereço do registrador inicial (byte low)	Endereço do registrador inicial (byte low)
Número de registradores (byte high)	Número de registradores (byte high)
Número de registradores (byte low)	Número de registradores (byte low)
Campo Byte Count (nº de bytes de dados)	CRC-
Dado 1 (high)	CRC+
Dado 1 (low)	
Dado 2 (high)	
Dado 2 (low)	
etc...	
CRC-	
CRC+	

Exemplo 3: escrita do tensão inicial de partida (P0101) igual a 30% e tempo de partida (P0102) igual a 20s, de uma SSW no endereço 15.

- Valores convertidos para hexadecimal:
 - Endereço: 15 = 0Fh (1 byte)
 - Número do primeiro parâmetro: 101 = 0065h (2 bytes)
 - Valor para o primeiro parâmetro: 30 = 001Eh (2 bytes)
 - Valor para o segundo parâmetro: 20 = 0014h (2 bytes)

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	0Fh	Endereço do escravo	0Fh
Função	10h	Função	10h
Registrador inicial (high)	00h	Registrador (high)	00h
Registrador inicial (low)	65h	Registrador (low)	65h
No. de registradores (high)	00h	No. de registradores (high)	00h
No. de registradores (low)	02h	No. de registradores (low)	02h
Byte Count	04h	CRC-	50h
P101 (high)	00h	CRC+	F9h
P101 (low)	1Eh		
P102 (high)	00h		
P102 (low)	14h		
CRC-	61h		
CRC+	59h		

4.5.4 Função 43 – Read Device Identification

Função auxiliar, que permite a leitura do fabricante, modelo e versão de firmware do produto. Possui a seguinte estrutura:

Pergunta (Mestre)	Resposta (Escravo)
Endereço do escravo	Endereço do escravo
Função	Função
MEI Type	MEI Type
Código de leitura	Código de leitura
Número do Objeto	Conformity Level
CRC-	More Follows
CRC+	Próximo objeto
	Número de objetos
	Código do primeiro objeto
	Tamanho do primeiro objeto
	Valor do primeiro objeto (n bytes)
	Código do segundo objeto
	Tamanho do segundo objeto
	Valor do segundo objeto (n bytes)
	etc...
	CRC-
	CRC+

Esta função permite a leitura de três categorias de informações: Básica, Regular e Estendida, e cada categoria é formada por um grupo de objetos. Cada objeto é formado por uma seqüência de caracteres ASCII. Para a SSW, apenas informações básicas estão disponíveis, formadas por três objetos:

- Objeto 00h – VendorName: Sempre 'WEG'.
- Objeto 01h – ProductCode: Formado pelo código do produto (SSW7000) mais a tensão e corrente nominal da SSW.
- Objeto 02h – MajorMinorRevision: indica a versão de firmware da SSW, no formato 'VX.XX'.

O código de leitura indica quais as categorias de informações são lidas, e se os objetos são acessados em seqüência ou individualmente. No caso, a SSW suporta os códigos 01 (informações básicas em seqüência), e 04 (acesso individual aos objetos). Os demais campos são especificados pelo protocolo e para a SSW possuem valores fixos.

Exemplo 4: leitura das informações básicas em seqüência, a partir do objeto 01h, de uma SSW no endereço 1:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	2Bh	Função	2Bh
MEI Type	0Eh	MEI Type	0Eh
Código de leitura	01h	Código de leitura	01h
Número do Objeto	01h	Conformity Level	81h
CRC-	70h	More Follows	00h
CRC+	77h	Próximo Objeto	00h
		Número de objetos	02h
		Código do Objeto	01h
		Tamanho do Objeto	1Bh
		Valor do Objeto	SSW7000
		Código do Objeto	02h
		Tamanho do Objeto	05h
		Valor do Objeto	'V4.50'
		CRC-	B2h
		CRC+	8Fh

Neste exemplo, o valor dos objetos não foi representado em hexadecimal, mas sim utilizando os caracteres ASCII correspondentes. Por exemplo, para o objeto 02h, o valor 'V4.50' foi transmitido como sendo cinco caracteres ASCII, que em hexadecimal possuem os valores 56h ('V'), 34h ('4'), 2Eh ('.'), 35h ('5') e 30h ('0').

4.5.5 Erros de Comunicação

Erros de comunicação podem ocorrer tanto na transmissão dos telegramas quanto no conteúdo dos telegramas transmitidos. De acordo com o tipo de erro, a SSW poderá ou não enviar resposta para o mestre. Quando o mestre envia uma mensagem para uma SSW configurado em um determinado endereço da rede, a SSW não irá responder ao mestre caso ocorra:

- Erro no bit de paridade.
- Erro no CRC.
- Timeout entre os bytes transmitidos (3,5 vezes o tempo de transmissão de um byte).

Nestes casos, o mestre deverá detectar a ocorrência do erro pelo timeout na espera da resposta do escravo. No caso de uma recepção com sucesso, durante o tratamento do telegrama, a SSW pode detectar problemas e enviar uma mensagem de erro, indicando o tipo de problema encontrado:

- Função inválida (código do erro = 1): a função solicitada não está implementada para o equipamento.
- Endereço de dado inválido (código do erro = 2): o endereço do dado (parâmetro) não existe.
- Valor de dado inválido (código do erro = 3): ocorre nas seguintes situações:
 - Valor está fora da faixa permitida.
 - Escrita em dado que não pode ser alterado (registrador somente leitura).


NOTA!

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

No caso da ocorrência de algum destes erros, o escravo deve retornar uma mensagem para o mestre que indica o tipo de erro ocorrido. As mensagens de erro enviadas pelo escravo possuem a seguinte estrutura:

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Endereço do escravo		Endereço do escravo	
Função		Função (com o bit mais significativo em 1)	
Dados		Código do erro	
CRC-		CRC-	
CRC+		CRC+	

Exemplo 5: mestre solicita para o escravo no endereço 1 a escrita no parâmetro 99 (parâmetro inexistente):

Pergunta (Mestre)		Resposta (Escravo)	
Campo	Valor	Campo	Valor
Endereço do escravo	01h	Endereço do escravo	01h
Função	06h	Função	86h
Registrador (high)	00h	Código de erro	02h
Registrador (low)	63h	CRC-	C3h
Valor (high)	00h	CRC+	A1h
Valor (low)	00h		
CRC-	79h		
CRC+	D4h		

5 FALHAS E ALARMES RELACIONADOS COM A COMUNICAÇÃO SERIAL

A128/F228 – Timeout na Recepção de Telegramas

Descrição:

Único alarme/falha relacionado com a comunicação serial. Indica que a SSW parou de receber telegramas seriais válidos por um período maior do que o programado no P0314.

Atuação:

O parâmetro P0314 permite programar um tempo dentro do qual a SSW deverá receber ao menos um telegrama válido via interface serial RS232 / RS485 – 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 pela SSW.

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 P0313. Para alarmes, Caso a comunicação seja restabelecida e novos telegramas válidos sejam recebidos, a indicação do alarme será retirada da HMI.

Possíveis Causas/Correção:

- Verificar fatores que possam provocar falhas na comunicação (cabos, instalação, aterramento).
- Garantir que o mestre envie telegramas para a SSW sempre em um tempo menor que o programado no P0314.
- Desabilitar esta função no P0314.

Apêndice
APÊNDICE A. TABELA ASCII
Tabela 5.1: Caracteres ASCII

Dec	Hex	Chr	Dec	Hex	Chr	Dec	Hex	Chr	Dec	Hex	Chr
0	00	NUL (Null char.)	32	20	Sp	64	40	@	96	60	`
1	01	SOH (Start of Header)	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	STX (Start of Text)	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	ETX (End of Text)	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	EOT (End of Transmission)	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	05	ENQ (Enquiry)	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	ACK (Acknowledgment)	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	BEL (Bell)	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	BS (Backspace)	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	HT (Horizontal Tab)	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	LF (Line Feed)	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	VT (Vertical Tab)	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	FF (Form Feed)	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	CR (Carriage Return)	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	SO (Shift Out)	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	SI (Shift In)	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE (Data Link Escape)	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1 (Device Control 1)	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2 (Device Control 2)	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3 (Device Control 3)	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4 (Device Control 4)	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK (Negative Acknowledgement)	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN (Synchronous Idle)	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB (End of Trans. Block)	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN (Cancel)	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM (End of Medium)	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB (Substitute)	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC (Escape)	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS (File Separator)	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	GS (Group Separator)	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS (Record Separator)	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US (Unit Separator)	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL

APÊNDICE C. CÁLCULO DO CRC UTILIZANDO DESLOCAMENTO DE REGISTRADORES

Neste item é descrito o algoritmo para o cálculo do CRC utilizado na comunicação Modbus-RTU, através do deslocamento de registradores. O algoritmo foi obtido e é explicado nos documentos referenciados no item 4.

O cálculo do CRC é iniciado primeiramente carregando-se uma variável de 16 bits (referenciado a partir de agora como variável CRC) com o valor FFFFh. Depois se executa os passos de acordo com a seguinte rotina:

1. 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.
2. 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).
3. Após este deslocamento, o bit de *flag* (bit que foi deslocado para fora da variável CRC) é analisado, ocorrendo o seguinte:
 - 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.
4. Repetem-se os passos 2 e 3 até que oito deslocamentos tenham sido feitos.
5. 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 que é transmitido no final do telegrama. A parte menos significativa é transmitida primeiro (CRC-) e em seguida a parte mais significativa (CRC+).



WEG Equipamentos Elétricos S.A.
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