



HI tecnologia

Automação Industrial

Nota de Aplicação

Comunicação Remota via Modbus de Controladores HI – G-II com
Inversor WEG CFW-08

HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

Documento de acesso Público



Apresentação

Este documento foi elaborado pela **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.** Quaisquer dúvidas ou esclarecimentos sobre as informações contidas neste documento podem ser obtidas diretamente com o nosso departamento de suporte a clientes, através do telefone (19) 2139.1700 ou do email suporte@hitecnologia.com.br. Favor mencionar as informações a seguir para que possamos identificar os dados relativos a este documento.

Título documento: Comunicação Remota via Modbus de Controladores HI – G-II com
Inversor WEG CFW-08

Referência do documento: ENA.00046

Versão do documento: 1.02

HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

Sede: Av. Dr. Armando de Sales Oliveira, 445.

Cidade: Campinas – SP

Fone: +55 (19) 2139.1700

CEP: 13076-015

Portal Web: www.hitecnologia.com.br

Contatos

Vendas: vendas@hitecnologia.com.br

Suporte Técnico: suporte@hitecnologia.com.br

Engenharia de Aplicação: engenharia@hitecnologia.com.br

FAQ: faq.webhi.com.br

Portal de documentação On line: doc.hitecnologia.com.br

Forum: forum.hitecnologia.com.br



Índice

1	Abrangência do Documento	4
2	Introdução	5
2.1	Informação Copyright	5
2.2	Isenção de Responsabilidade	5
2.3	Sugestões	5
3	Referências	6
4	Equipamentos, <i>Software</i> e Acessórios	6
4.1	Equipamentos	6
4.2	<i>Software</i>	7
4.3	Acessórios	7
5	Parâmetros a serem ajustados através da IHM do inversor WEG CFW-08	8
6	Comunicação Remota com Controladores HI G-II	9
6.1	Controlador HI G-II Operando como Mestre	9
7	Descrição do Bloco SCB para Comunicação Remota	10
7.1	Parâmetro do Bloco SCB	11
7.2	Operação do Bloco SCB	12
7.3	Selecionando o Bloco SCB no Ambiente de Programação SPDSW	13
8	Comunicação Remota via Protocolo Modbus-RTU	14
8.1	Função "Read Coil"	15
8.2	Função "Write Single Register"	18
8.3	Função Read Holding Registers	20
8.4	Função "Write Single Register"	22
9	Códigos de Retorno do Bloco SCB	24
9.1	Tabela de Códigos de Retorno do Sistema Operacional do PLC"	25
9.2	Tabela de Códigos de Retorno do Protocolo MODBUS	25
9.3	Tabela de Códigos de Retorno Associados à Comunicação	26
10	Parâmetros a serem tratados pelo controlador	27
	Controle do Documento	29
	Considerações gerais	29



1 Abrangência do Documento

Este documento abrange os seguintes Controladores nas plataformas especificadas abaixo:

Equipamentos			Plataforma					Abrangência	
Tipo	Família	Modelo	GI	GII	GII Duo	G3	G3S	✓	
Controladores	MCI02	MCI02	X						
		MCI02-QC	X						
	ZAP500	ZAP500/BX/BXH	X						
		ZTK500/501	X						
	ZAP900	eZAP900/901, ZAP900/901		X				✓	
		eZTK/ZTK900, ZAP900-BXH		X				✓	
	ZAP91X	ZAP910 / ZTK910					X		
		ZAP911					X		
		eZAP910 / eZTK910					X		
		eZAP911					X		
		ZAP910-BXH					X		
		ZAP910-S / ZTK910-S						X	
		ZAP911-S						X	
		eZAP910-S / eZTK910-S						X	
		eZAP9911-S						X	
	ZAP910-BXH-S						X		
	FLEX950	FLEX950-PLC		X					✓
	P7C	CPU300				X			✓
		CPU301, PPU305					X		
		CPU302, PPU306						X	
NEON	CPU400					X			
IHMs	MMI600	MMI600/601		X					
	MM650	MMI650		X					
	MMI800	MMI800		X					
	FLEX950	FLEX950-IHM		X					
	GTI100	GTI100-RS/GTI00-ET							



2 Introdução

Este documento destina-se a instruir aos usuários dos controladores da HI Tecnologia a utilizarem a função SCB para comunicação remota, via protocolo MODBUS, com o Inversor WEG CFW-08. Através da função SCB pode-se, com os controladores HI, efetuar a troca de dados com equipamentos remotos, como por exemplo, o inversor CFW-08 da WEG, que possui o protocolo MODBUS-RTU.

Nos controladores HI anteriores a geração G-II, tem-se disponível o bloco RCB para a realização da comunicação remota com outros dispositivos, conforme descrito na nota de aplicação ENA. 00019 – “Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)”. Nos controladores HI G-II, esta funcionalidade de comunicação remota está disponível através do bloco SCB, conforme será descrito nesta nota de aplicação.

O documento é dividido nas seguintes seções:

- Dispositivos necessários para fazer comunicação dos controladores HI G-II com Inversor CFW-08.
- Parâmetros a serem ajustados através da IHM do Inversor CFW-08;
- Descrição da função SCB;
- Comunicação remota com controladores HI G-II e Inversor WEG CFW-08;
- Códigos de retorno do bloco SCB;
- Parâmetros de escrita e leitura a serem tratados.

2.1 Informação Copyright

Este documento é de propriedade da HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda. © 2009, sendo distribuído de acordo com os termos apresentados a seguir.

- Este documento pode ser distribuído no seu todo, ou em partes, em qualquer meio físico ou eletrônico, desde que os direitos de copyright sejam mantidos em todas as cópias.

2.2 Isenção de Responsabilidade

A utilização dos conceitos, exemplos e outros elementos deste documento é responsabilidade exclusiva do usuário. A HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda. não poderá ser responsabilizada por qualquer dano ou prejuízo decorrente da utilização das informações contidas neste documento.

2.3 Sugestões

Sugestões são bem vindas. Por favor, envie seus comentários para suporte@hitecnologia.com.br. Novas versões deste documento podem ser liberadas sem aviso prévio. Caso tenha interesse neste conteúdo acesse o site da HI Tecnologia regularmente para verificar se existem atualizações liberadas deste documento.



3 Referências

Todos os documentos e aplicativos referenciados abaixo estão disponíveis para *download* no site da HI Tecnologia: www.hitecnologia.com.br

Documentos	Referências
Notas de Aplicação	
ENA00022	Configuração dos canais de comunicação dos controladores HI.
ENA00044	Protocolos de comunicação nos equipamentos GII / G3
ENA00045	Comunicação Remota com Controladores HI GII / G3
Programa de Exemplo em ambiente (SPDSW)	
EPPE35	Comunicação Remota com dispositivos utilizando Protocolo SCP-HI.
EPPE48	Comunicação Remota com dispositivos utilizando Protocolo ModBus-RTU/TCP.
EPPE36	Interface de comunicação remota com inversor WEG CFW-08 baseado no protocolo ModBus-RTU.

4 Equipamentos, *Software* e Acessórios

A seguir serão apresentados os dispositivos necessários para fazer a comunicação dos controladores HI G-II, com Inversor WEG CFW-08, os quais serão abordados nesta nota de aplicação.

4.1 Equipamentos

O Controlador Lógico Programável (CLP) poderá ser qualquer controlador HI Tecnologia geração G-II. Como exemplo, será utilizado o controlador modelo ZAP900, conforme apresentado a seguir.

Texto da Nota de Aplicação





4.2 Software

O *software* a ser utilizado, será o ambiente de programação SPDSW, em sua versão mais atual.

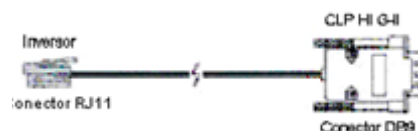
Este ambiente de programação utiliza a linguagem *Ladder* e está disponível, para “download”, em nosso [site](http://www.hitecnologia.com.br): www.hitecnologia.com.br

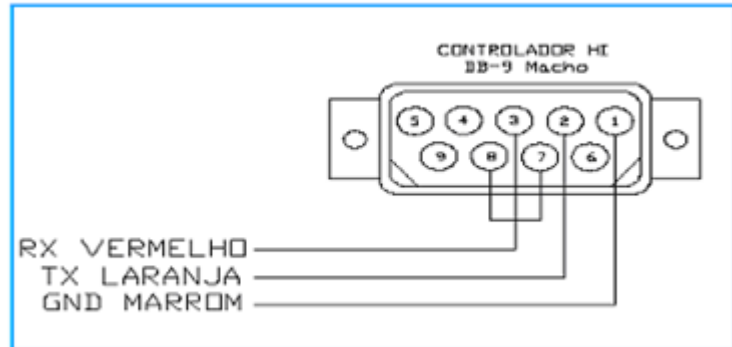
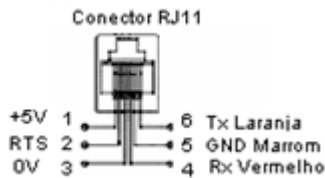
4.3 Acessórios

1. Cabo de comunicação serial RS232, entre o controlador HI G-II e um microcomputador (IBM-PC ou *Laptop*), conforme descrito abaixo:
 - **CB-DB09CI-DB09PC (PIC001.010.09_AC)** - Conexão via RS232-C entre um PLC (HI) com conector DB9 fêmea e um microcomputador (IBM-PC) com conector DB9 macho.
 - **CB-DB09CI-DB25PC (PIC001.010.25_AC)** - Conexão via RS232-C entre um PLC (HI) com conector DB9 fêmea e um microcomputador (IBM-PC) com conector DB25 macho.

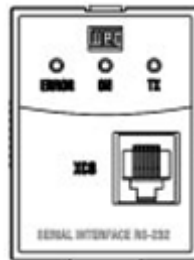
As documentações destes cabos de comunicações estão disponíveis, para “download”, em nosso [site](http://www.hitecnologia.com.br): www.hitecnologia.com.br

2. Cabo de comunicação, entre o controlador HI G-II e o inversor WEG CFW-08, conforme descrito abaixo:





3. Módulo KCS-CFW08 de comunicação serial RS-232 com conector do tipo RJ11 (6 Posições /6 Conexões). Este módulo será colocado no lugar da IHM (paralela), após terem sido configurados alguns parâmetros, através da mesma, disponibilizando assim a comunicação serial com o controlador HI G-II, através de seu conector DB9.



5 Parâmetros a serem ajustados através da IHM do inversor WEG CFW-08

Para configurar a comunicação serial, no inversor, será necessário ajustar alguns parâmetros através de sua IHM. A tabela abaixo descreve os parâmetros, valores de ajustes de fábrica e valores a serem modificados no inversor.

Código dos Parâmetros	Ajuste de fábrica	Valor do parâmetro modificado	Descrição do Código dos Parâmetros do Inversor
P 000	0	5	Parâmetro de acesso.
P 220	2	6	Seleção da Fonte Local/Remoto.
P 221	0	5	Seleção da referência – Situação Local.
P 222	1	5	Seleção da Referência – Situação Remoto.



P 229	0	2	Seleção de Comandos – Situação local.
P 230	1	2	Seleção de Comandos – Situação Remoto.
P 231	2	2	Seleção do Sentido de Giro – Situação Local e Remoto.
P 308	1	1	Endereço Serial
P 312	0	1	Protocolo da Interface Serial
P 313	2	2	Determina o tipo de ação realizada pelo Watchdog
P 314	0.0	0.0	Intervalo para a atuação do Watchdog da serial

Para confirmar as alterações efetuadas, conforme a tabela acima será necessário desligar o inversor. Após apagar o *display* da IHM, religar o mesmo, sendo que, esta nova configuração será mantida, para efetuar a comunicação serial.

Observação – Mais detalhes, sobre os parâmetros e suas descrições, bem como, do módulo de comunicação serial e do cabo serial, podem ser encontrados no manual do inversor CFW-08, disponível para “*download*”, no *site* da WEG: www.weg.com.br.

6 Comunicação Remota com Controladores HI G-II

Os controladores HI G-II possuem os seguintes protocolos de comunicação, para a troca de dados com outros equipamentos remotos:

- Protocolo SCP (Propriedade da HI Tecnologia);
- Protocolo Modbus-RTU.

Estes controladores podem operar em modo Mestre ou Escravo ou, se o mesmo possuir dois canais seriais de comunicação, pode-se configurar um canal serial para operar em modo Mestre e outro para operar em modo Escravo. Também é possível configurar um canal serial com o protocolo SCP, e o outro com o protocolo Modbus.

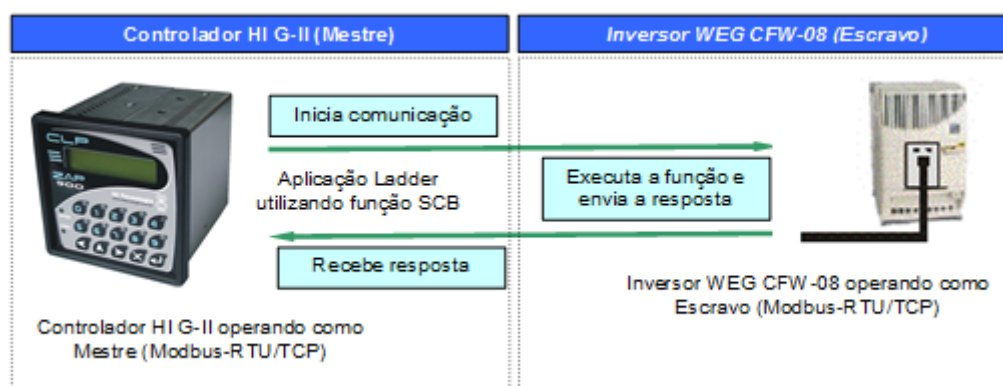
Nesta nota de aplicação serão detalhados somente o controlador em modo mestre e o inversor em modo escravo.

6.1 Controlador HI G-II Operando como Mestre

O controlador mestre é responsável por iniciar uma comunicação com o equipamento escravo, tanto para solicitar dados, quanto para enviá-los. O equipamento escravo apenas responde as solicitações de comunicação provenientes do mestre.

Neste caso, utilizando-se os controladores HI G-II, operando em modo Mestre, podem-se trocar dados (enviar e receber), com o inversor WEG CFW-08. Para tal, deve-se utilizar a função SCB nos programas de aplicação para implementar esta troca de dados.

A figura abaixo ilustra um controlador HI, configurado como Mestre, comunicando-se com um inversor CFW-08, configurado como escravo. Porém, como o protocolo utilizado pelo controlador HI G-II é o Modbus-RTU, para que esta comunicação seja realizada, o inversor CFW-08 também deve ser configurado com este protocolo.



No caso do controlador HI possuir mais de um canal de comunicação serial disponível, pode-se operar o controlador com mais de um canal de comunicação em modo mestre e, sendo assim, realizar a troca de dados com mais de um dispositivo remoto simultaneamente.

Para configurar os canais de comunicação COM1 e COM2, dos controladores HI, para operá-los em modo mestre ou escravo, e selecionar os protocolos SCP ou Modbus-RTU, consulte a nota de aplicação ENA00022 que se encontra disponível para "download" em nosso site: www.hitecnologia.com.br

7 Descrição do Bloco SCB para Comunicação Remota

O bloco SCB é utilizado no ambiente de programação SPDSW, para programação de controladores HI G-II, para executar diversas funções, tais como: leitura / escrita em memória tipo FLASH ROM, leitura / programação do relógio calendário, comunicação remota, entre outras. Esta nota de aplicação apresentará o bloco SCB apenas na função de comunicação remota.

Para ler / escrever dados em dispositivos remotos, através dos controladores HI G-II, deve-se utilizar nas aplicações desenvolvidas com o ambiente de programação SPDSW, o bloco SCB (Bloco de Controle Padrão). Estes dispositivos remotos devem disponibilizar os seguintes protocolos de comunicação:

- Protocolo SCP (Propriedade da HI Tecnologia);
- Protocolo Modbus-RTU.
-

O bloco SCB é composto por:

- 1 entrada E1
- 4 parâmetros (P1, P2, P3 e P4) e
- 1 saída S1

A figura abaixo ilustra um bloco SCB no programa ladder:

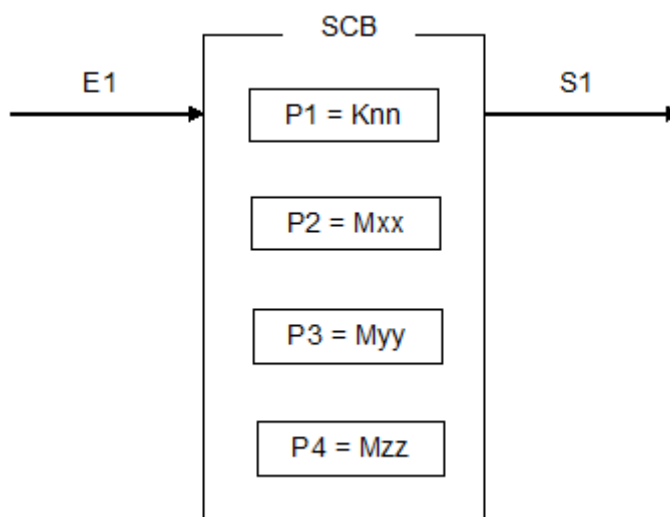


Figura - Função Ladder: Bloco "SCB"

A seguir estão descritos os parâmetros associados ao bloco SCB, bem como, a sua respectiva operação, para comunicação remota.

7.1 Parâmetro do Bloco SCB

Os elementos que compõem o bloco SCB são descritos abaixo:

- **Parâmetro P1:** Deve ser uma constante inteira do tipo **Knn**, onde o valor especificado para essa constante indica a função a ser executada pelo bloco. Para a função de comunicação remota P1 deve ser: Igual a 235 – Função de Comunicação Remota para Controladores HI G-II
- **Parâmetro P2:** Deve ser uma memória inteira do tipo **Mxx** e, a partir desta, deve existir uma sequência de memórias consecutivas com parâmetros de entrada associados à função especificada no parâmetro P1. A quantidade de parâmetros é dependente de cada função de comunicação que se deseja utilizar. Exemplo: Sendo Mxx igual a M10, a sequência será M10, M11, M12... etc. até a quantidade de parâmetros necessários à função especificada.
- **Parâmetro P3:** Deve ser uma memória inteira do tipo **Myy** e, a partir desta, deve existir uma sequência de memórias consecutivas com parâmetros de saída associados à função especificada no parâmetro P1. A quantidade de parâmetros é dependente de cada função de comunicação que se deseja utilizar. Exemplo: Sendo Myy igual a M20, a sequência será M20, M21, M22... etc. até a quantidade de parâmetros necessários à função especificada. Se a função utilizada não possuir parâmetros de saída pode-se especificar um parâmetro "dummy", no caso, qualquer memória M disponível na aplicação.



Neste caso, o conteúdo desta memória "dummy" não será alterado após a execução da função.

- Parâmetro P4: Deve ser uma memória inteira do tipo **Mzz**. Nesta memória será alocado o código de retorno da execução da função especificada. Neste caso, se retornar um valor 0 (ZERO) indica função executada com sucesso, caso contrário, indica o código de erro associado à execução da função especificada.
- Entrada E1: sinal de habilitação do bloco SCB, onde:
 - Energizado - Bloco habilitado.
 - Desenergizado - Bloco desabilitado, não executa nenhuma função.

Observação: Cabe ressaltar que na funcionalidade deste bloco SCB, o tratamento das operações sobre estas funções de comunicação, somente é executado a cada **transição de ativação** desta entrada E1, devendo permanecer ativa até o término da execução da função, o qual é indicado quando a saída S1 torna-se energizada.

- Saída S1: sinal de saída do bloco SCB, onde:
 - Energizado - Término da execução da função de comunicação especificada.
 - Desenergizado - Bloco não habilitado, ou está habilitado, mas ainda não concluiu a execução da função de comunicação especificada.

Observação: Ao término da execução da função de comunicação, deve-se testar o respectivo código de retorno referente ao resultado da execução da função especificada. Para tal, vide especificação do parâmetro P4, no item 8, desta nota de aplicação

7.2 Operação do Bloco SCB

Para utilização deste bloco SCB, deve-se seguir a seguinte sequência de operação:

1. Preencher os parâmetros P1, P2, P3 e P4 de acordo com cada função de comunicação a ser utilizada, ou seja, para cada função existe um conjunto de parâmetros específicos necessários para a correta execução da função de comunicação.
2. Ativar a função de comunicação especificada, gerando-se uma transição de subida na entrada E1. Esta entrada deve permanecer ativa até o término da execução da função especificada.
3. Aguardar o término da execução da função especificada. Isto é indicado, quando a saída S1 torna-se ativa.
4. Após o término da execução da função especificada, deve-se analisar o código de retorno referente à




execução desta função, o qual é apresentado na memória especificada no parâmetro P4. Em linhas gerais, se o código de retorno for 0 (ZERO) indica que a função foi executada com sucesso, caso contrário, indica o código de erro associado à execução da função especificada.

5. Se a função executada com sucesso possuir parâmetros de resposta, os mesmos poderão ser analisados nas memórias especificadas no parâmetro P3, deste bloco SCB.
6. Recomenda-se desabilitar a entrada E1, do bloco SCB, de modo que em sua próxima ativação seja gerada uma nova transição de subida, tal qual descrito acima, no passo 2.

7.3 Selecionando o Bloco SCB no Ambiente de Programação SPDSW

No ambiente de programação SPDSW, para inserir um bloco SCB em seu programa de aplicação *ladder*, deve-se proceder como descrito a seguir:

Posicione o cursor no local desejado do programa *Ladder*; selecione a opção "**Especiais**" na palheta de comandos à esquerda da janela do editor *Ladder*; em seguida, selecione o botão .

Após a inserção do bloco SCB, no programa *Ladder*, deve-se configurar os parâmetros do mesmo.

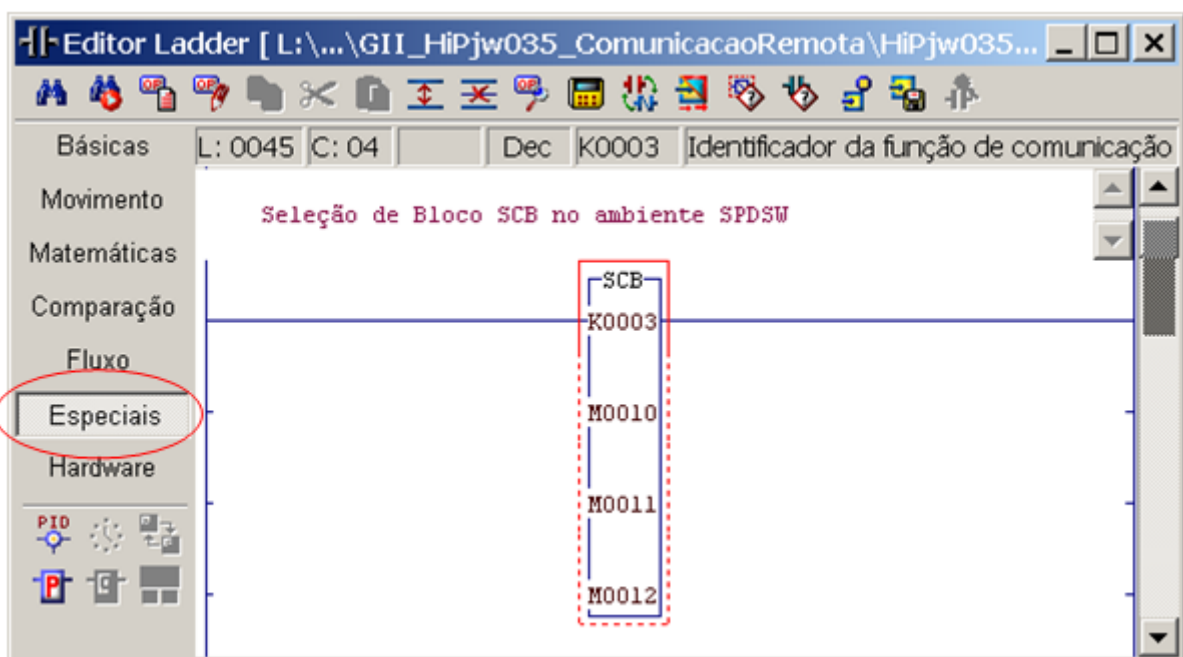
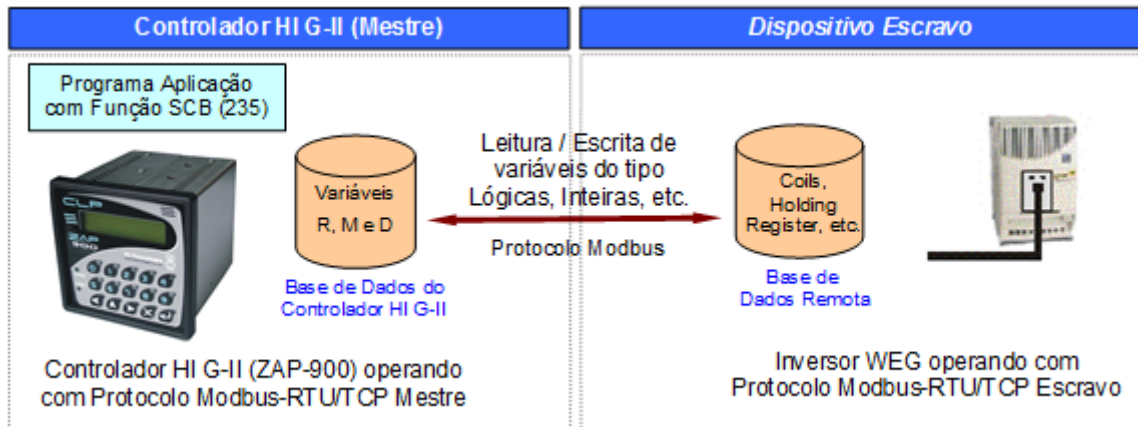


Figura – Exemplo de Edição de um Bloco "SCB" no ambiente SPDSW



8 Comunicação Remota via Protocolo Modbus-RTU

Para a realização da comunicação entre um controlador HI G-II e o Inversor WEG CFW-08, o inversor também deve possuir o protocolo Modbus RTU, conforme ilustrado na figura abaixo:



Para tanto, têm-se disponíveis as seguintes funções de comunicação remota, associadas ao protocolo Modbus-RTU:

- **READ COIL**
- **WRITE SINGLE COIL**
- **WRITE MULTIPLE COIL**

- **READ HOLDING REGISTERS**
- **WRITE SINGLE REGISTER**
- **WRITE MULTIPLE REGISTERS**

- **READ INPUT REGISTERS**
- **READ DISCRETE INPUTS**

Para o controlador HI G-II operar como mestre na comunicação deve-se utilizar o bloco SCB nas lógicas do programa de aplicação para realizar a solicitação de leitura e/ou escrita de dados no dispositivo remoto escravo. Adicionalmente, deve-se configurar a porta de comunicação a ser utilizada, no controlador HI G-II, com: protocolo Modbus RTU e o modo de operação como mestre.

As funções descritas nesta nota de aplicação se aplicam apenas aos controladores HI G-II, para os controladores HI anteriores a G-II deve-se consultar a nota de aplicação ENA00019.

Observação: Dispositivos como o inversor WEG CFW-08 que disponibilizam o protocolo MODBUS-RTU, geralmente apresentam o seu mapa de endereços composto por um número indicativo, gerando um valor de *OFFSET* no respectivo endereço. Neste caso, deve-se subtrair este *OFFSET* para determinar o endereço da variável a ser acessada no dispositivo.



Exemplo: deseja-se acessar os endereços 30001 no dispositivo, com OFFSET de 30001. Assim o endereço a ser especificado no bloco SCB deve ser igual a 0 (zero).

Endereço do Dispositivo	OFFSET	Endereço a ser utilizado no bloco SCB
30001	30001	0
30043	30001	42
40001	40001	0
40043	40001	42
40101	40001	100
80001	80001	0
80050	80001	49
80101	80001	100

Nos próximos itens, esta nota de aplicação apresentará somente as descrições das funções do bloco SCB, relacionadas à comunicação remota com o protocolo Modbus RTU. Para facilitar o entendimento a HI Tecnologia criou o programa de exemplo EPE.00036, e disponibilizou o mesmo para "download" no site: www.hitecnologia.com.br

Maiores informações, sobre todas as funções de comunicação remota para controladores HI G-II, utilizando-se o bloco SCB, podem ser encontradas na nota de aplicação ENA0045, também disponível para "download" no site: www.hitecnologia.com.br

8.1 Função "Read Coil"

- **Descrição**

Através desta função, os controladores HI G-II podem ler variáveis do tipo "coil" do inversor escravo, e armazenar os valores lidos em variáveis do tipo R do controlador HI mestre. Neste caso, cada variável do tipo "coil" lida do inversor escravo é mapeada em uma variável do tipo R do controlador HI mestre.

- **Exemplo EPE.00036**

Supondo um controlador HI G-II Mestre e um inversor Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU.

Neste exemplo, o controlador HI G-II Mestre realiza a leitura de 3 "coils" no inversor Escravo. A configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo será:

- Controlador HI G-II Mestre:

Endereço = 1 "podendo ser qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco SCB de comunicação";

Porta COM = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2)";



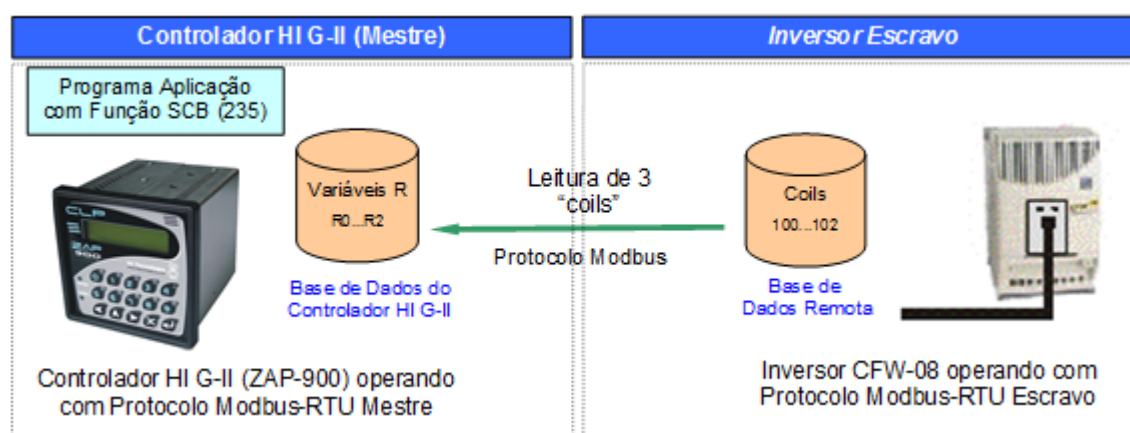
Variáveis R a serem armazenadas: R0, R1 e R2.

- Inversor Escravo:

Endereço = 1;

Porta serial = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU escravo";

Registros a serem lidos: *Coil* -100, 101, 102.



Ou seja, deseja-se ler os "holding register" 100 e 101, do inversor escravo, e armazená-lo nas variáveis M11 e M12 do controlador HI G-II Mestre. Para realizar a leitura destes registros de dados deve-se, no controlador HI G-II Mestre, ativar um bloco SCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco SCB, visando efetuar a leitura dos dados no inversor escravo. O bloco SCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	Knnn	235	Função do bloco SCB p/ comunicação remota. Valor numérico 235.
P2:	M0000	1	Identificador do canal de comunicação serial mestre do controlador HI G-II a ser utilizado para a comunicação remota (0=COM1 e 1=COM2). No caso, selecionamos a COM2 do controlador HI G-II.
	M0001	1	Identificador do inversor escravo a ser acessado.
	M0002	1	Código da função de comunicação a ser executada, no caso, para a função "Read Holding Register" devemos utilizar o código [1 hexadecimal = 1 decimal].
	M0003	11	Número da primeira variável M na base local do controlador HI mestre, onde serão armazenados os dados do tipo "Holding Registers" lidos do inversor escravo. No caso a partir da variável M10, então devemos especificar o valor 11.



	M0004	2	Quantidade de variáveis do tipo "Holding Registers" a serem lidas do inversor escravo.	
	M0005	100	Número da primeira variável do tipo "Holding Registers", na base do inversor escravo, de onde serão lidos os valores. No caso a partir do "Holding Register" 100, deve-se especificar o valor 100.	
P3:	M0006	vvvv	Parâmetro "dummy", não utilizado.	
P4:	M0007	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação SCB	
			Igual a 0:	Indica função executada com sucesso.
			Diferente de 0:	Indica código de falha referente à execução da função. Vide a lista de códigos de retorno.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P4 estará devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P4) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores das variáveis M11 2 M12 do controlador HI mestre foram atualizados. Caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.

Neste exemplo teremos o seguinte mapeamento de variáveis

Variável no Controlador HI G-II		Variável no Inversor Escravo
R 0	←	Coil 100
R 1	←	Coil 101
R 2	←	Coil 102

Observações:

1. Uma vez ativada a função de comunicação através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco SCB, que por sua vez somente estará ativa após o término da execução da função. Este processo não é imediato, podendo levar alguns ciclos do programa de aplicação *ladder*.
2. Para os controladores HI, a quantidade de variáveis do tipo "coil" que podem ser trocadas com um inversor escravo, está limitada a quantidade de variáveis do tipo R disponíveis na base de dados do controlador HI. No caso dos controladores HI G-II, tem-se 1000 variáveis do tipo R.



8.2 Função "Write Single Register"

Descrição

Através desta função, os controladores HI G-II podem escrever o valor de uma variável do tipo R em uma variável do tipo "coil" do inversor escravo. Neste caso, cada variável do tipo R, do controlador HI mestre, é mapeada em uma variável do tipo "coil", do inversor escravo.

Observação: No caso dos controladores HI G-II, a utilização do código de função de comunicação é comum para mapear as funções "Write Single Coil" e "Write Multiple Coils". No caso, se a quantidade de variáveis a ser escrita for igual a 1 (um) utiliza-se a função "Write Single Coil", caso contrário, para quantidades maiores que

1, utiliza-se a função "Write Multiple Coils". Assim a configuração dos parâmetros no bloco SCB difere apenas no parâmetro associado à quantidade de variáveis "Coil" a serem escritas no inversor escravo.

Exemplo EPE.00036

Supondo um controlador HI G-II Mestre e um inversor Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU

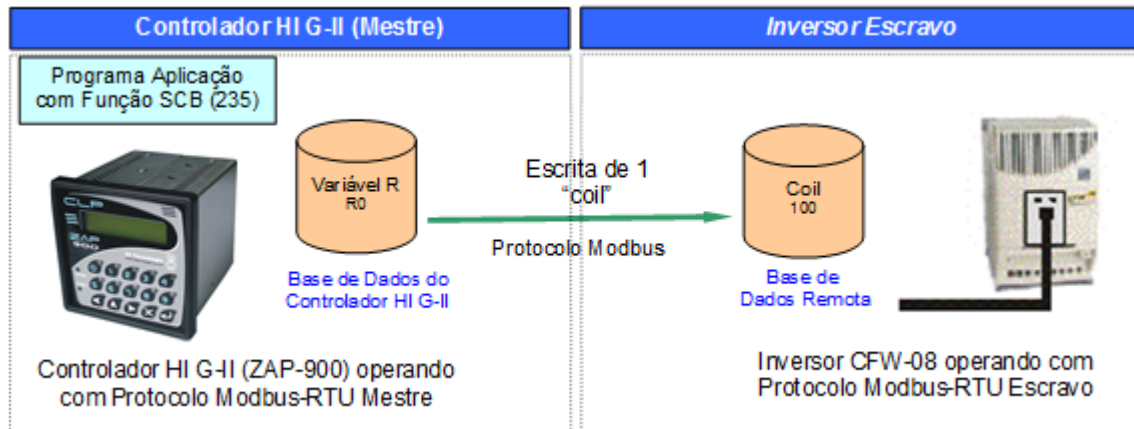
Neste exemplo, o controlador HI G-II Mestre realiza a escrita de variáveis do tipo "coils" no inversor Escravo. A configuração para o controlador HI e o inversor Escravo será:

Controlador HI G-II Mestre:

- o Endereço = 1 "qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco SCB de comunicação"
- o Porta COM = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2)".
- o Variável R a ser enviada: R0.

Inversor Escravo:

- o Endereço = 1
- o Porta serial = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU escravo"
- o Registro a ser escrito: *Coil* 100.



Ou seja, deseja-se escrever o valor de uma única variável "R", do controlador HI G-II Mestre, em uma única variável do tipo "coil" do inversor Escravo. Para realizar a escrita deste registro de dado deve-se, no controlador HI G-II Mestre, ativar um bloco SCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**), do bloco SCB, visando efetuar a escrita dos dados no inversor remoto. O bloco SCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param	Parâmetro	Valor	Significado do valor do parâmetro
P1:	Knnn	235	Função do bloco SCB p/ comunicação remota. Valor numérico 235.
P2:	M0000	1	Identificador do canal de comunicação serial mestre do controlador HI G-II a ser utilizado para a comunicação remota (0=COM1 e 1=COM2). No caso, selecionamos a COM2 do controlador HI G-II.
	M0001	1	Identificador do inversor escravo a ser acessado.
	M0002	128	Código da função de comunicação a ser executada, no caso, para a "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo Coil" devemos utilizar o código [80 hexadecimal = 128 decimal].
	M0003	0	Número da variável R na base local do controlador HI mestre, onde será obtido o valor do dado R a ser escrito no inversor escravo.
	M0004	1	Quantidade de variáveis R a serem escritas no inversor escravo.
	M0005	100	Número da variável "coil" na base do inversor escravo, de onde será escrito o valor de R.
P3:	M0006	vvvv	Parâmetro "dummy", não utilizado.



P4:	M0007	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação SCB.	
			Igual a 0:	Indica função executada com sucesso.
			Diferente de 0:	Indica código de falha referente à execução da função. Vide a lista de códigos de retorno.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P4 estará devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P4) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e o valor do "coil" do inversor escravo foi atualizado. Caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.

Neste exemplo tem-se o seguinte mapeamento de variáveis:

Variável no Controlador HI G-II		Variável no Inversor Escravo
R 0	⇒	Coil 100

Observações

1. Uma vez ativada a função de comunicação através da transição da entrada E1, para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco SCB, que por sua vez somente estará ativa após o término da execução da função. Este processo não é imediato, podendo levar alguns ciclos do programa de aplicação *Ladder*.

8.3 Função Read Holding Registers

• Descrição

Através desta função, os controladores HI G-II mestre podem ler variáveis do tipo "holding register", do inversor escravo, e armazenar os valores lidos em variáveis do tipo M do controlador HI mestre.

Neste caso, cada variável do tipo "holding register", especificada para leitura no inversor escravo, é mapeada em uma variável do tipo M do controlador HI mestre

• Exemplo EPE.00036

Supondo um controlador HI G-II Mestre e um inversor Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI G-II Mestre realiza a leitura de 2 "holding register" no inversor Escravo. A configuração para o controlador HI e o inversor Escravo será:

Controlador HI G-II Mestre:

- Endereço = 1 "qualquer endereço válido (1..255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco SCB de comunicação"
- Porta COM = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2)"
- Variáveis M a serem armazenadas: M11 e M12 (2 variáveis M).

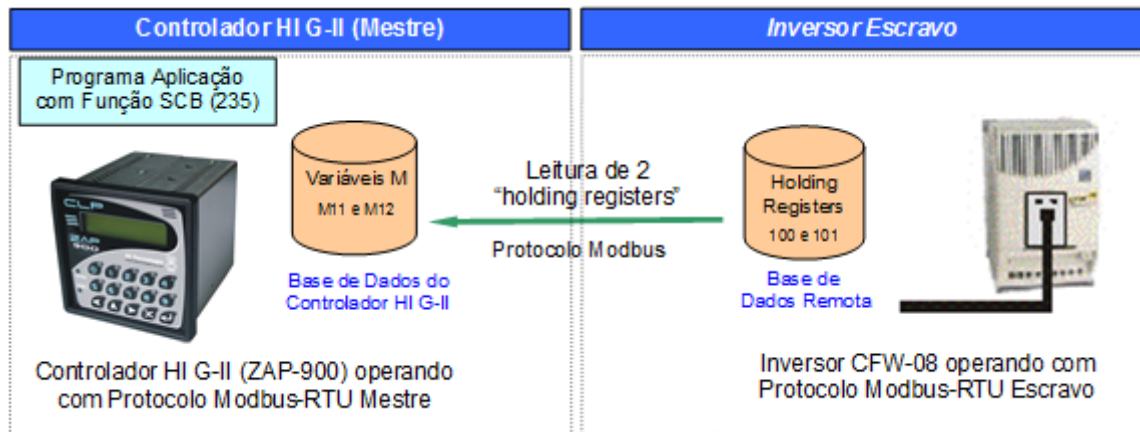


Inversor Escravo:

Endereço = 1

Porta serial = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU escravo"

Registros a serem lidos: 100 à 101 (2 "holding register").



Ou seja, deseja-se ler os "holding register" 100 e 101, do inversor escravo, e armazená-lo nas variáveis M11 e M12 do controlador HI G-II Mestre. Para realizar a leitura destes registros de dados deve-se, no controlador HI G-II Mestre, ativar um bloco SCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco SCB, visando efetuar a leitura dos dados no inversor escravo. O bloco SCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	Knnn	235	Função do bloco SCB p/ comunicação remota. Valor numérico 235.
P2:	M0000	1	Identificador do canal de comunicação serial mestre do controlador HI G-II a ser utilizado para a comunicação remota (0=COM1 e 1=COM2). No caso, selecionamos a COM2 do controlador HI G-II.
	M0001	1	Identificador do inversor escravo a ser acessado.
	M0002	1	Código da função de comunicação a ser executada, no caso, para a função "Read Holding Register" devemos utilizar o código [1 hexadecimal = 1 decimal].
	M0003	11	Número da primeira variável M na base local do controlador HI mestre, onde serão armazenados os dados do tipo "Holding Registers" lidos do inversor escravo. No caso a partir da variável M10, então devemos especificar o valor 11.
	M0004	2	Quantidade de variáveis do tipo "Holding Registers" a serem lidas do inversor escravo.



	M0005	100	Número da primeira variável do tipo "Holding Registers", na base do inversor escravo, de onde serão lidos os valores. No caso a partir do "Holding Register" 100, deve-se especificar o valor 100.
P3:	M0006	vvvv	Parâmetro "dummy", não utilizado.
P4:	M0007	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação SCB
			Igual a 0: Indica função executada com sucesso.
			Diferente de 0: Indica código de falha referente à execução da função. Vide a lista de códigos de retorno.

A saída deste bloco (S1) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P4 estará devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P4) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores das variáveis M11 2 M12 do controlador HI mestre foram atualizados. Caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.

Neste exemplo teremos o seguinte mapeamento de variáveis:

Variável no Controlador HI G-II		Variável no Inversor Escravo
M 11	←	Register 100
M 12	←	Register 101

- **Observações:**

1. Uma vez ativada a função de comunicação através da transição da entrada E1, para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco SCB, que por sua vez somente estará ativa após o término da execução da função. Este processo não é imediato, podendo levar alguns ciclos do programa de aplicação *Ladder*.

8.4 Função "Write Single Register"

- **Descrição**

Através desta função, os controladores HI G-II podem escrever uma única variável do tipo M, do controlador HI mestre, em uma única variável do tipo "register" do inversor escravo. Neste caso, cada variável do tipo M do controlador HI mestre é mapeada em uma variável do tipo "register" no inversor escravo.

- **Exemplo EPE.00036**

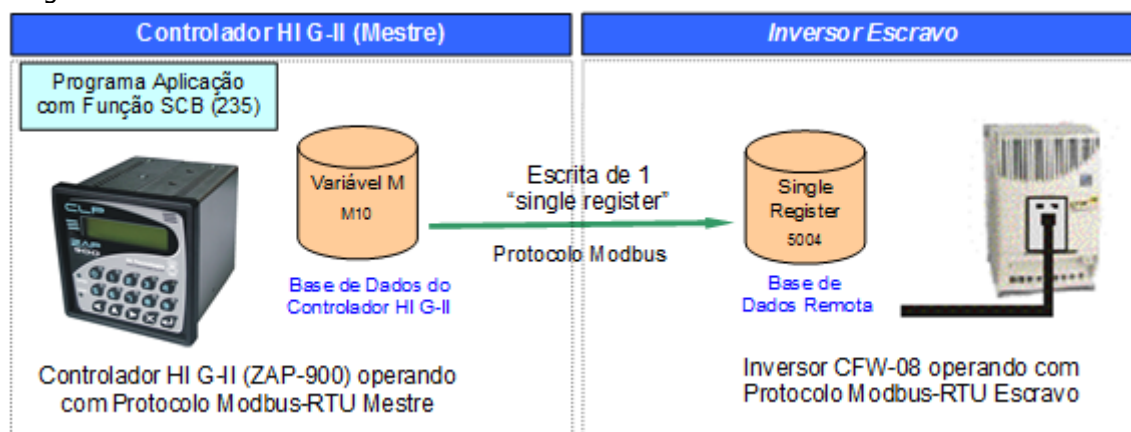
Supondo um controlador HI G-II Mestre e um inversor Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI G-II Mestre realiza a escrita de 1 "holding registers" no inversor Escravo. A configuração para o controlador HI e o inversor Escravo será:


Controlador HI G-II Mestre:

- Endereço = 1 "qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco SCB de comunicação";
- Porta COM = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2)";
- Variável M a ser enviada: M10.

Equipamento Escravo:

- Endereço = 1;
- Porta serial = 1 "configurada com protocolo Modbus-RTU escravo";
- Registro a ser escrito: 5004.



Deseja-se escrever o valor da memória M10 do controlador HI G-II Mestre, no "Register" 5004 do inversor Escravo. Para realizar a escrita deste único registro de dado deve-se, no controlador HI G-II Mestre, ativar um bloco SCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**), do bloco SCB, visando efetuar a escrita dos dados no inversor escravo. O bloco SCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Parâmetro	Valor	Significado do valor do parâmetro
Knnn	235	Função do bloco SCB p/ comunicação remota. Valor numérico 235.
M0000	1	Identificador do canal de comunicação serial mestre do controlador HI G-II a ser utilizado para a comunicação remota (0=COM1 e 1=COM2). No caso, selecionamos a COM2 do controlador HI G-II.



M0001	1	Identificador do inversor escravo a ser acessado.
M0002	129	Código da função de comunicação a ser executada, no caso, para a função "Write Single Register" deve-se utilizar o código. [81 hexadecimal = 129 decimal].
M0003	10	Número da variável M, na base local do controlador HI mestre, onde será obtido o valor a ser escrito no inversor escravo.
M0004	1	Quantidade de variáveis M a serem escritas no inversor escravo.
M0005	5004	Número da primeira variável "register", na base do inversor escravo, onde será escrito o valor de M10. No caso a variável "register" 5004, deve-se especificar o valor 5004
M0006	vvv	Parâmetro "dummy", não utilizado.
M0007	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação SCB
		Igual a 0: Indica função executada com sucesso. Diferente de 0: Indica código de falha referente à execução da função. Vide a lista de códigos de retorno.

2. A saída deste bloco (S1) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P4 estará devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P4) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e o valor da variável "register" 5004 do inversor escravo foi atualizado. Caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.

Neste exemplo tem-se o seguinte mapeamento de variáveis:

Variável no Controlador HI G-II		Variável no Inversor Escravo
M 10	⇒	Register 5004

Observações

1. Uma vez ativada a função de comunicação através da transição da entrada E1, para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco SCB, que por sua vez somente estará ativa após o término da execução da função. Este processo não é imediato, podendo levar alguns ciclos do programa de aplicação *Ladder*.

9 Códigos de Retorno do Bloco SCB

Após a execução de uma função de comunicação, especificada através de um bloco SCB, pode-se verificar no parâmetro P4, do referido bloco SCB, o respectivo código de retorno resultante da execução da função. De maneira geral, o código de retorno 0 (ZERO) indica função executada com sucesso, caso contrário, o valor numérico retornado corresponde a um código de erro detectado durante a execução da função.



O código de retorno associado ao parâmetro P4, do bloco SCB, retorna de uma forma geral códigos de erros. Porém o próprio protocolo Modbus possui um conjunto de códigos de erro padrões, no caso, mapeados de 1 a 6 conforme apresentado no item "8.2 - Tabela de Códigos de Retorno do Protocolo MODBUS".

Por sua vez, os controladores da HI Tecnologia também possuem um conjunto de códigos de retorno, conforme apresentados nos itens "9.1 - Tabela de Códigos de Retorno do Sistema Operacional do PLC" e "0-

Tabela de Códigos de Retorno Associados à Comunicação".

Como pode-se observar, podem existir códigos de erros que se sobrepõe, como por exemplo, o código de erro 5, que possui interpretação tanto na tabela de código de retorno Modbus, como na tabela de código de retorno do sistema operacional do PLC. Assim, cabe ao usuário interpretar corretamente qual o código de retorno que se aplica ao seu contexto

9.1 Tabela de Códigos de Retorno do Sistema Operacional do PLC

Código de Retorno	Descrição do Código de Retorno
5	Parâmetro(s) inválido(s). Por exemplo, o código do canal de comunicação é inválido, ou código da função de comunicação é inválido, etc.
206	Variável R, M ou D, acessada na base de dados do PLC pelo programa de aplicação, não está alocada. No caso, pode ser uma variável R, M ou D especificada como origem ou destino para a função de troca de dados que excede a base de dados do PLC G-II.

9.2 Tabela de Códigos de Retorno do Protocolo MODBUS

Código de Retorno	Descrição do Código de Retorno
1	Illegal Function: Função solicitada não está implementada no dispositivo remoto.
2	Illegal Data Address: O endereço do dado acessado (registrador ou bit) não existe no dispositivo remoto.
3	Illegal Data Value: O valor inválido especificado para o dado, por exemplo, fora da escala permitida, dado não permite escrita, etc.
4	Slave Device Failure.
5	Acknowledge.
6	Slave Device Busy.



9.3 Tabela de Códigos de Retorno Associados à Comunicação

Código de Retorno	Descrição do Código de Retorno
64	Falha na criação dos semáforos de comunicação.
65	Buffer de transmissão cheio.
66	Falha no acesso aos dados solicitados.
67	Baud rate inválido.
68	Overflow no buffer de transmissão.
69	Overrun no buffer de recepção.
70	Erro genérico de comunicação.
71	Canal de comunicação aberto (ativo).
72	Canal de comunicação fechado (inativo).
73	Canal inativo.
74	Identificador do canal inválido.
75	Identificador da estação inválido.
76	Condição de break detectada.
77	Tamanho do frame inválido.
78	Timeout na transmissão de dados.
79	Timeout na recepção de dados.
80	Timeout na resposta de equipamento externo (Modem).
81	Erro de protocolo.
82	Erro de overrun.
83	Erro de paridade.
84	Erro de framing.
85	Erro de CRC.
86	Dado inválido no protocolo.
87	Comunicação interrompida.
88	Flag de início de frame inválido.
89	Flag de fim de frame inválido.
90	Identificador do número da estação do frame de resposta inválido.
91	Comunicação temporariamente em pausa, está ocupada ou impossibilitada de responder.
92	Falha de inicialização no processo de comunicação.
93	Overflow no campo de dados do frame de comunicação.



94	Timeout na recepção de frame.
95	2 stop bits não suportado pelo ambiente.
96	Paridade não suportada pelo ambiente.
97	Controle de fluxo não suportado pelo ambiente.
98	Operação multidrop não suportado pelo ambiente.
99	Canal não suportado pelo ambiente.
100	Comando do modem executado com sucesso.
101	Modem conectado.
102	Ring.
103	No Carrier.
104	Erro na execução do comando.
106	No Dial Tone.
107	Busy.
108	No Answer.
110	Conectado em 2400.
111	Ringin.
112	Código de resposta do modem verbal ou ECHO ON.

10 Parâmetros a serem tratados pelo controlador

A seguir estão descritos os valores de "coil" e "holding register", sendo tratados no exemplo EPE0.0036.

Código do parâmetro	Tipo Leitura ou escrita	Valor de "R" ou "M"	Descrição do Código do parâmetro tratado
Coil 100	Leitura/Escrita	R 1	Habilitação Gira/para do inversor (0=para / 1=gira).
Coil 101	Leitura/Escrita	R 0	Habilitação Geral do inversor (0=desabilita / 1= habilita).
Coil 102	Leitura/Escrita	R 2	Sentido de Rotação do inversor (0=anti-horário / 1=horário).
Coil 5002	Leitura	R 3	Indicação do estado do inversor (vide manual CFW-08 – WEG).
Register 002	Leitura	M 22	Valor RPM ou frequência.
Register 003	Leitura	M 13	Corrente de saída do motor.
Register 007	Leitura	M 14	Tensão de saída do motor.
Register 014	Leitura	M 15	Último Erro ocorrido (vide manual CFW-08 – WEG).
Register 100	Leitura/Escrita	M 11	Tempo Aceleração em segundos.



Register 101	Leitura/Escrita	M 12	Tempo Desaceleração em segundos.
Register 133	Leitura/Escrita	M 16	Frequência mínima.
Register 134	Leitura/Escrita	M 17	Frequência máxima.
Register 156	Leitura/Escrita	M 18	Corrente sobrecarga do motor.
Register 169	Leitura/Escrita	M 19	Corrente máxima de saída.
Register 202	Leitura/Escrita	M 20	Tipo de controle (0= linear-escalar / 1= quadrático-escalar / 2= vetorial-sensorless).
Register 401	Leitura/Escrita	M 21	Corrente Nominal da plaqueta do motor.
Register 5004	Leitura/Escrita	M 10	Velocidade Frequência.

Neste exemplo são tratados alguns valores do inversor. Porém, podem-se tratar mais parâmetros e, caso haja necessidade, verifique junto ao manual do inversor disponível para "download", no site da WEG:

www.weg.com.br.



Controle do Documento

Considerações gerais

1. Este documento é dinâmico, estando sujeito a revisões, comentários e sugestões. Toda e qualquer sugestão para seu aprimoramento deve ser encaminhada ao departamento de suporte ao cliente da **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.**, fornecendo os dados especificados na "Apresentação" deste documento.
2. Os direitos autorais deste documento são de propriedade da **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.**

Controle de Alterações do Documento

Data Liberação	Revisão	Descrição	Elaborado por	Revisado por	Aprovado por
05/01/2017	2	Documento revisado e migrado para o novo ambiente de documentação. Revisada a tabela de controle do documento para manter histórico dos responsáveis por elaboração, revisão e aprovação.	N/a	Maria Villela	Isaías Ribeiro
03/06/209	1	Alterada referência ao conector de comunicação do inversor (RJ6 para RJ11).	N/A	Isaías Ribeiro	Isaías Ribeiro
24/10/2006	0	Documento Original	Gustavo Scalet	Isaías Ribeiro	Isaías Ribeiro