



HI tecnologia

Indústria e Comércio Ltda

Notas de Aplicação

Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

HI Tecnologia

Documento de acesso público

ENA.00019

Versão 1.03

setembro-20136

Apresentação

Esta nota de aplicação foi elaborada pela **HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.** O departamento de suporte a clientes está disponível, através do telefone **(19) 2139-1700** ou do e-mail suporte@hitecnologia.com.br, para esclarecimentos sobre as informações contidas neste documento, ou para dirimir quaisquer dúvidas a respeito de nossos produtos. Favor mencionar as informações a seguir para que possamos identificar os dados relativos a este documento.

ID da Nota de Aplicação: ENA.00019
Versão Documento: 1.03

HI Tecnologia Indústria e Comércio Ltda.

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

Cidade: Campinas – SP
CEP: 13076-015

Fone: +55 (19) 2139-1700
Fax: +55 (19) 2139-1710

E-mail: hi@hitecnologia.com.br

Web site: www.hitecnologia.com.br



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Referência: ENA.00019
Arquivo : ENA0001900.doc

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

Índice

1.	Introdução	5
2.	Referências	5
3.	Comunicação Remota com Controladores HI	6
3.1	Controlador HI Operando como Mestre	6
3.2	Controlador HI como Escravo	7
4.	Descrição da Função RCB	7
4.1	Operação do bloco	9
4.2	Selecionando o Bloco RCB no Ambiente SPDS	10
5.	Comunicação via Protocolo SCP	11
5.1	Função "Leitura de Variáveis Remotas do Tipo R"	12
5.1.1	Comentários	13
5.1.2	Exemplo de utilização	13
5.2	Função "Leitura de Variáveis Remotas do Tipo M"	15
5.2.1	Comentários	16
5.2.2	Exemplo de utilização	16
5.3	Função "Leitura de Variáveis Remotas do Tipo D"	18
5.3.1	Comentários	19
5.3.2	Exemplo de utilização	19
5.4	Função "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo R"	21
5.4.1	Comentários	22
5.4.2	Exemplo de utilização	22
5.5	Função "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo M"	24
5.5.1	Comentários	25
5.5.2	Exemplo de utilização	25
5.6	Função "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo D"	27
5.6.1	Comentários	28
5.6.2	Exemplo de utilização	28
6.	Comunicação via Protocolo Modbus-RTU	30
6.1	Função "Read Discrete Inputs"	31
6.1.1	Comentários	32
6.1.2	Exemplo de utilização	32
6.2	Função "Read Holding Registers"	35
6.2.1	Comentários	36
6.2.2	Exemplo de utilização	36
6.3	Função "Read Input Registers"	38
6.3.1	Comentários	39
6.3.2	Exemplo de utilização	39
6.4	Função "Write Single Register"	41
6.4.1	Comentários	42
6.4.2	Exemplo de utilização	42
6.5	Função "Loop Back Test"	44
6.5.1	Comentários	45
6.5.2	Exemplo de utilização	45
6.6	Função "Write Multiple Registers"	47
6.6.1	Comentários	48



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.6.2	Exemplo de utilização	48
7.	Códigos de Retorno (Protocolos SCP e Modbus)	50
7.1	Tabela de Códigos de Retorno do Protocolo SCP	51
7.2	Tabela de Códigos de Retorno do protocolo MODBUS	53
Controle do Documento		54
Considerações gerais		54
Responsabilidades pelo documento		54



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

1. Introdução

Este documento destina-se a instruir aos usuários dos controladores da HI Tecnologia a utilizarem a função RCB em suas aplicações. Através da função RCB pode-se, com os controladores HI, efetuar a troca de dados com equipamentos remotos que possuam um dos seguintes protocolos:

- Protocolo SCP, propriedade da HI Tecnologia
- 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 será descrito neste documento. Nos controladores HI G-II, esta funcionalidade de comunicação remota esta disponível através do bloco SCB, conforme descrito na nota de aplicação ENA.00045 – “Comunicação Remota com Controladores HI G-II”

O documento é dividido nas seguintes seções:

- Comunicação remota com controladores HI
- Descrição da função RCB
- Comunicação via protocolo SCP
- Comunicação via protocolo Modbus-RTU

2. Referências

Notas de Aplicação:

- ENA.00008 – Controladores HI com Protocolo Modbus.
- ENA.00022 – Configuração dos canais de comunicação dos controladores HI.
- ENA.00045 – Comunicação Remota com Controladores HI G-II

Programas de Exemplo (em ambiente SPDSW):

- EPE.00005 – Acesso aos equipamentos remotos via protocolo Modbus.
- EPE.00007 – Acesso aos equipamentos remotos via protocolo SCP

Todos os documentos referenciados acima estão disponíveis para “download” em nosso site:
www.hitecnologia.com.br

3. Comunicação Remota com Controladores HI

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

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

Os controladores HI podem operar em modo Mestre ou Escravo. Quando o controlador possuir dois canais seriais de comunicação, pode-se configurar uma serial para operar em modo Mestre e outra para operar em modo Escravo, bem como uma serial configurada para o protocolo SCP e a outra configurada com o protocolo Modbus.

3.1 Controlador HI Operando como Mestre

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

No caso da utilização dos controladores HI operando em modo Mestre, estes podem trocar dados (enviar e receber) com outros equipamentos remotos. Para tal deve-se utilizar a função RCB nos programas de aplicação para implementar esta troca de dados. A figura abaixo ilustra um controlador HI Mestre comunicando com um equipamento escravo. Esta comunicação pode ser realizada em qualquer um dos protocolos disponíveis nos controladores HI, ou seja, nos protocolos SCP ou Modbus-RTU, desde que o equipamento escravo também possua o mesmo protocolo selecionado.



No caso do controlador HI possuir dois canais de comunicação serial disponíveis, o canal que estiver configurado como mestre será automaticamente utilizado para executar as funções de troca de dados especificadas através das funções RCB do programa de aplicação.

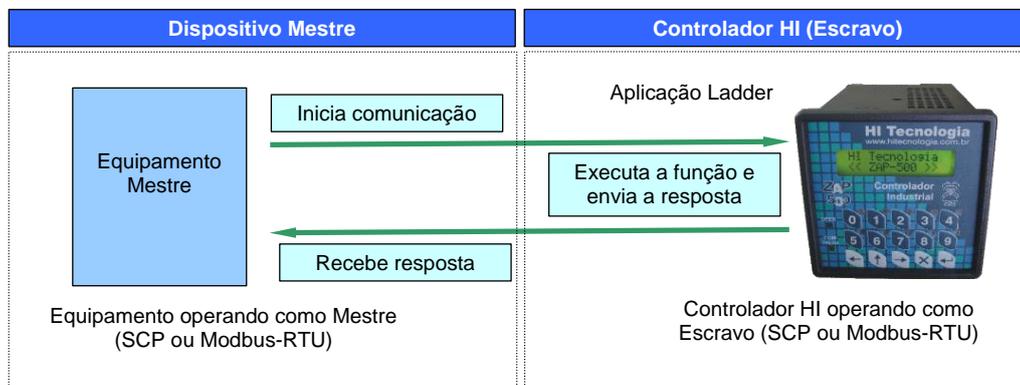
Para configurar os canais de comunicação (COM1 e COM2) dos controladores HI para operar em modo mestre ou escravo, e selecionar os protocolos SCP ou Modbus-RTU, consulte a Nota de Aplicação ENA.00022.

3.2 Controlador HI como Escravo

Um controlador escravo apenas responde às solicitações de comunicação provenientes do mestre, de tal modo que não inicia uma comunicação, ficando na dependência do equipamento mestre para realizar uma eventual troca de dados.

Desta forma, os controladores HI operando em modo escravo não necessitam utilizar a função RCB em suas aplicações, pois apenas respondem às solicitações advindas do mestre. E, neste caso, através do canal de comunicação escravo, recebe as solicitações de comunicação, processa-as e envia a respectiva resposta.

A figura a seguir ilustra um equipamento mestre comunicando com o equipamento HI escravo. Esta comunicação pode ser realizada em qualquer um dos protocolos disponíveis nos controladores HI, ou seja, nos protocolos SCP ou Modbus-RTU, desde que o equipamento mestre também possua o mesmo protocolo selecionado.



Para configurar os canais de comunicação (COM1 e COM2) dos controladores HI para operar em modo mestre ou escravo, e selecionar os protocolos SCP ou Modbus-RTU, consulte a Nota de Aplicação ENA.00022.

4. Descrição da Função RCB

Em aplicações desenvolvidas no ambiente SPDS, deve-se utilizar o bloco RCB ("Bloco de Comunicação Remota") para ler / escrever dados em dispositivos remotos que disponibilizem os seguintes protocolos de comunicação:

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

O bloco RCB é composto por:

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

Como ilustra a figura a seguir:

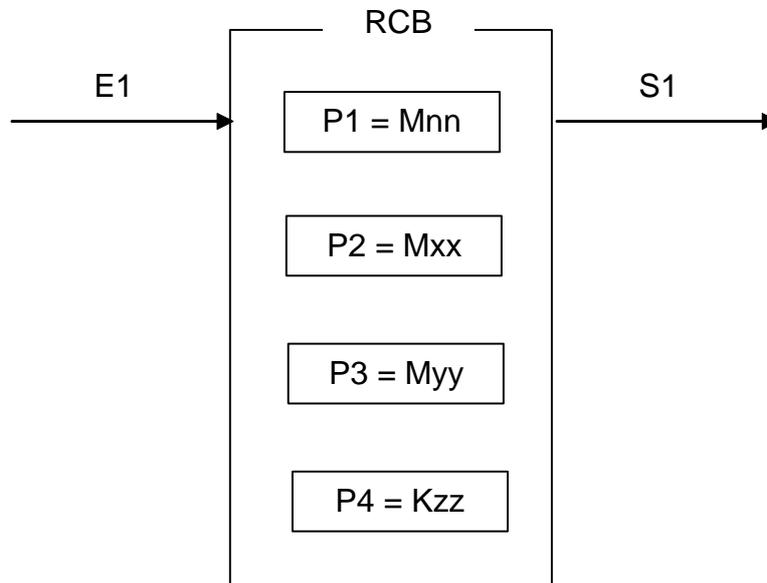


Figura 1- Bloco da Função RCB

Os elementos que compõem o bloco RCB são descritos abaixo:

- Parâmetro P1: Deve ser uma memória inteira do tipo **Mnn**. A partir dessa deve existir uma sequência de memórias consecutivas com parâmetros de entrada para a função. 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 associados à função de comunicação especificada.
- Parâmetro P2: Deve ser uma memória inteira do tipo **Mxx**, ou um contato auxiliar do tipo **Rxx**, ou uma memória ponto flutuante do tipo **Dxx**. A partir dessa deve existir uma sequência de memórias consecutivas com parâmetros de dados ou valores, dependendo do tipo de função de comunicação especificada. O tipo de variável Mxx, Rxx ou Dxx a ser especificado depende do tipo de dado a ser manipulado na respectiva função de comunicação utilizada. Exemplo: Sendo Mxx igual a M20, a seqüência será M20, M21, M22, etc, até a quantidade de dados necessária a cada função de comunicação especificada. Por exemplo, se a função for de escrita, o conteúdo destas memórias será escritos no dispositivo remoto, e se for uma função de leitura os dados lidos do dispositivo remoto serão armazenados nestas variáveis.
- Parâmetro P3: Deve ser uma memória inteira do tipo **Myy**. Nesta memória será retornado o código de retorno da execução da função de comunicação especificada. Neste caso, se retornar um valor 0 (ZERO) indica função executada com sucesso, caso contrário indica o código de erro associado à



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

execução da função selecionada. Para detalhes sobre este código de retorno, consulte o item “7 - Códigos de Retorno” deste documento.

- Parâmetro P4: Deve ser uma constante inteira do tipo **Kzz**. Nesta constante deve-se especificar a quantidade de dados a serem trocados ou recebidos com o dispositivo remoto, sendo dependente de cada função de comunicação selecionada.
- Entrada E1: sinal de habilitação do bloco RCB, onde:
 - Energizado - Bloco habilitado executa função de comunicação remota.
 - Desenergizado - Bloco desabilitado não executa nenhuma função.
- Saída S1: sinal de saída do bloco RCB, onde:
 - Energizado - Término da execução da função de comunicação com o dispositivo remoto.
 - Desenergizado - Bloco não habilitado, ou está habilitado, mas ainda não concluiu a execução da função de comunicação com o dispositivo remoto.

4.1 Operação do bloco

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

1. Preencher os parâmetros P1, P2, P3 e P4 de acordo com cada função de comunicação selecionada, ou seja, para cada função de leitura ou escrita de dados existe um conjunto de parâmetros específicos necessários para a correta execução da função.
2. Para ativar a função de comunicação deve-se gerar uma transição de subida na entrada E1. Esta entrada E1 deve permanecer ativa até o término da execução da função, no caso indicado quando a saída S1 torna-se energizada.
3. Aguardar o término da execução da função selecionada, no caso, indicada quando a saída S1 torna-se ativa. Note-se que a execução da função de comunicação selecionada não é imediata, podendo demorar alguns ciclos de “scan” do programa *ladder*.
4. Após o término da execução da função deve-se analisar o código de retorno referente à execução da função, no caso, retornado na memória especificada no parâmetro P3. 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 selecionada. Se a função foi executada com sucesso, podem-se analisar os eventuais dados de resposta armazenados nas memórias especificadas no parâmetro P2 deste bloco RCB.

5. Recomenda-se desabilitar a entrada E1 do bloco RCB, de modo que em sua próxima ativação seja gerada uma transição de subida, tal qual descrito no passo 2 acima.

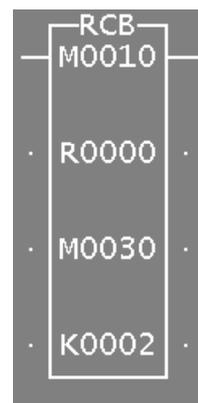
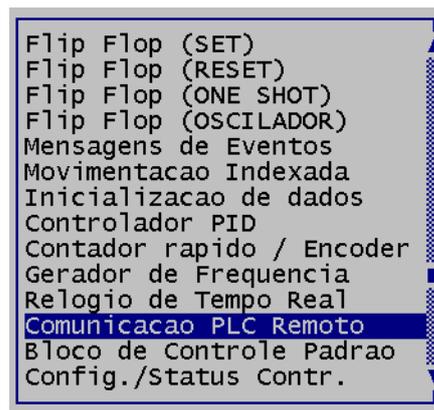
Podem-se utilizar tantos blocos RCB quantos forem necessários no programa de aplicação *ladder*. No caso de ativações simultâneas, as diversas solicitações são armazenadas em uma fila para o respectivo tratamento pela tarefa de comunicação do controlador HI.

Podem-se realizar ativações em “cascata” dos diversos blocos RCB na aplicação *ladder*, de tal modo que a saída S1 de um bloco RCB pode disparar a entrada E1 do próximo bloco RCB e assim sucessivamente.

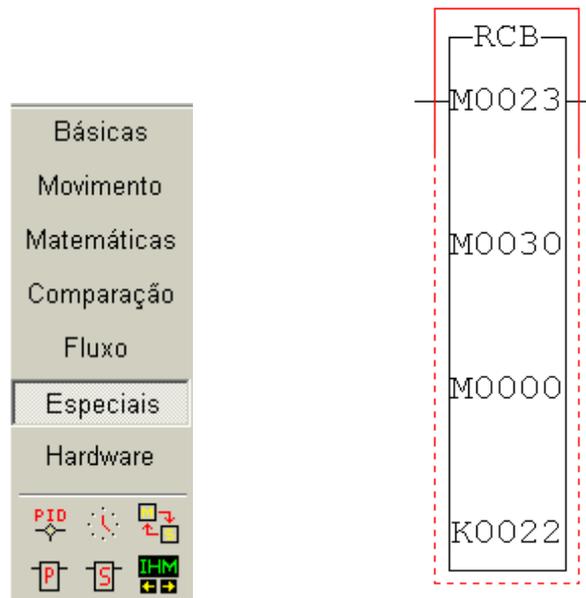
4.2 Selecionando o Bloco RCB no Ambiente SPDS

Para inserir um bloco RCB em um programa de aplicação *ladder*, deve-se proceder como descrito a seguir, dependendo do ambiente em que se estiver trabalhando:

- **Utilizando o SPDS7:** Posicione o cursor no local desejado do programa *ladder*, com quatro linhas disponíveis para inserir o bloco, selecione a opção “Especiais” no menu de “Comandos” e, em seguida, selecione a opção “Comunicacao PLC Remoto”. O bloco RCB será inserido no programa de aplicação.



- **Utilizando o SPDSW:** Posicione o cursor no local desejado do programa *ladder*, selecione a opção “Especiais”, na palheta de comandos à esquerda da janela do editor *ladder* e, em seguida, selecione o botão .



Após a inserção do bloco RCB no programa *ladder*, deve-se configurar os parâmetros do mesmo. A configuração é equivalente para ambas às versões do SPDS (SPDS7 e SPDSW).

5. Comunicação via Protocolo SCP

No caso dos controladores, HI têm-se disponíveis as seguintes funções associadas ao protocolo SCP:

- [144] - Leitura de Variáveis Remotas do Tipo R
- [145] - Leitura de Variáveis Remotas do Tipo M
- [146] - Leitura de Variáveis Remotas do Tipo D

- [148] - Escrita de Variáveis Remotas do Tipo R
- [149] - Escrita de Variáveis Remotas do Tipo M
- [150] - Escrita de Variáveis Remotas do Tipo D

A seguir será descrito os parâmetros associados ao bloco RCB para a utilização destas funções.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

5.1 Função “Leitura de Variáveis Remotas do Tipo R”

Função 144

Leitura

Descrição da Função

Ler variáveis do tipo R do dispositivo remoto e transferi-los para a base de dados R do PLC HI Mestre.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto.
Memória nn + 1 Identificador da função “Leitura de Variáveis Remotas do Tipo R”;
No caso deve possuir o valor 144 (cento e quarenta e quatro)
Memória nn + 2 Identificador da primeira variável do tipo R a ser lida no dispositivo remoto.
Memória nn + 3 Quantidade de variáveis do tipo R a serem lidas no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Contato xx Variável inicial do tipo contato auxiliar (R), a partir da qual serão armazenadas todas as variáveis R lidas do dispositivo remoto. Os demais dados lidos serão armazenados nas variáveis subsequentes a esta memória inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de variáveis passada como parâmetro “Memória nn + 3” no parâmetro P1 acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de variáveis R alocadas (a partir do contato “Contato xx” especificado no parâmetro P2) para armazenar os dados lidos do dispositivo remoto. Este parâmetro é apenas utilizado para realizar teste de consistência durante o armazenamento dos dados lidos do dispositivo remoto na base de dados do PLC HI. Assim, deve-se indicar a quantidade efetiva de contatos que foram reservados na base de dados do PLC HI para receber os valores dos contatos solicitados para a leitura.

5.1.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo SCP Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o controlador HI escravo.

5.1.2 Exemplo de utilização

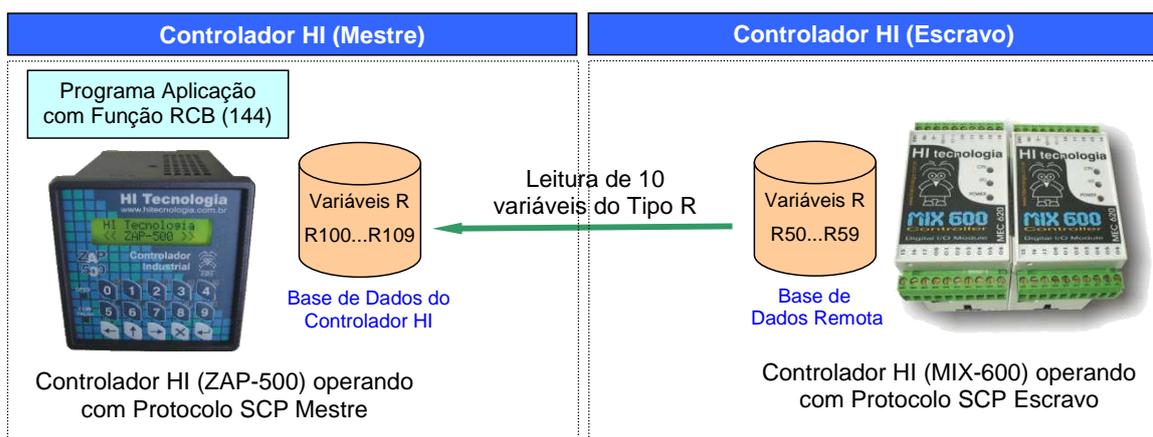
Considerando dois controladores HI, aqui denominados controladores HI Mestre e HI Escravo. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a leitura de 10 variáveis do tipo R no controlador HI Escravo. Supondo a seguinte configuração dos controladores HI:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação.
- Porta COM: configurada com protocolo SCP mestre (COM1 ou COM2)
- Variáveis R a serem armazenadas: R100 a R109 (10 variáveis R)

Controlador HI Escravo:

- Endereço: 1;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP escravo (COM1 ou COM2);
- Variáveis R a serem lidas: R50 a R59 (10 variáveis R).



Deseja-se ler as variáveis R50 a R59 do controlador HI Escravo e armazená-las nas variáveis R100 a R109 do controlador HI Mestre. Para realizar a leitura deste registro de dados (10 variáveis do tipo R) deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco RCB, visando efetuar a leitura dos dados no controlador HI remoto. O bloco RCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0001	1	Identificador da estação remota;
	M0002	144	Identificador da função de comunicação, no caso: "Leitura de Variáveis Remotas do Tipo R" [90 hexa = 144 decimal];
	M0003	50	Número da primeira variável R a ser lida no controlador HI Escravo;
	M0004	10	Quantidade de variáveis R a serem lidas a partir da variável inicial especificada acima;
P2:	R0100	vvv	Identificador da primeira variável onde serão armazenados os valores lidos no controlador HI Escravo;
P3:	M0005	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB;
P4:	K0020	10	Quantidade de variáveis R reservadas para armazenar os valores lidos do dispositivo remoto. Neste exemplo, foram reservadas as variáveis R100 a R109 para o armazenamento dos dados. A especificação da variável R100 foi indicada no parâmetro P2.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso os parâmetros P2 e P3 estão devidamente atualizados. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de R100 a R109 foram atualizados. Caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

5.2 Função “Leitura de Variáveis Remotas do Tipo M”

Função 145

Leitura

Descrição da Função

Ler variáveis do tipo M do dispositivo remoto e transferi-las para a base de dados M do PLC HI Mestre.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
- Memória nn + 1 Identificador da função “Leitura de Variáveis Remotas do Tipo M”:
No caso deve possuir o valor 145 (cento e quarenta e cinco);
- Memória nn + 2 Identificador da primeira variável do tipo M a ser lida no dispositivo remoto;
- Memória nn + 3 Quantidade de variáveis do tipo M a serem lidas no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Memória xx Variável inicial do tipo memória inteira (M) a partir da qual serão armazenadas todas as variáveis M lidas do dispositivo remoto. Os demais dados lidos serão armazenados nas variáveis subsequentes a esta memória inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de variáveis especificada em “Memória nn + 3” do parâmetro P1 descrito acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de variáveis M alocadas (a partir da memória “Memória xx” especificada no parâmetro P2) para armazenar os dados lidos do dispositivo remoto. Este parâmetro é apenas utilizado para realizar teste de consistência durante o armazenamento dos dados lidos do dispositivo remoto na base de dados do PLC HI. Assim, deve-se indicar a quantidade efetiva de memórias M que foram reservadas na base de dados do PLC HI para receber os valores das memórias solicitadas para a leitura.

5.2.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo SCP Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o controlador HI escravo.

5.2.2 Exemplo de utilização

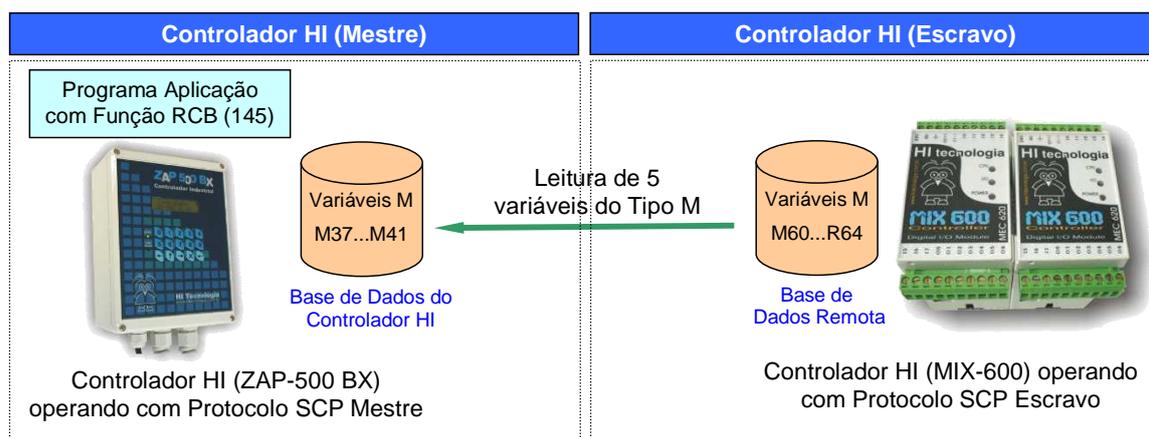
Considerando dois controladores HI, aqui denominados controladores HI Mestre e HI Escravo. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a leitura de 5 variáveis do tipo M no controlador HI Escravo. Supondo a seguinte configuração dos controladores HI:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem armazenadas: M37 a M41 (5 variáveis M).

Controlador HI Escravo:

- Endereço: 1;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP escravo (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem lidas: M60 a M64 (5 variáveis M).



Deseja-se ler as variáveis M60 a M64 do controlador HI Escravo e armazená-las nas variáveis M37 a M41 do controlador HI Mestre. Para realizar a leitura deste registro de dados (5 variáveis do tipo M) deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco RCB, visando efetuar a leitura dos dados no controlador HI remoto. O bloco RCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0010	1	Identificador da estação remota;
	M0011	145	Identificador da função de comunicação, no caso: "Leitura de Variáveis Remotas do Tipo M" [91 hexa = 145 decimal];
	M0012	60	Número da primeira variável M a ser lida no controlador HI Escravo;
	M0013	5	Quantidade de variáveis M a serem lidas a partir da variável inicial especificada acima;
P2:	M0037	vvvv	Identificador da primeira variável onde serão armazenados os valores lidos no controlador HI Escravo;
P3:	M0014	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB;
P4:	K0021	5	Quantidade de variáveis M reservadas para armazenar os valores lidos do dispositivo remoto. Neste exemplo, foram reservadas as variáveis M37 a M41 para o armazenamento dos dados. A especificação da variável M37 foi indicada no parâmetro P2.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso os parâmetros P2 e P3 estão devidamente atualizados. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M37 a M41 foram atualizados. Caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

5.3 Função “Leitura de Variáveis Remotas do Tipo D”

Função 146

Leitura

Descrição da Função

Ler variáveis do tipo D do dispositivo remoto e transferi-los para a base de dados D do PLC HI.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Leitura de Variáveis Remotas do Tipo D”:
No caso deve possuir o valor 146 (cento e quarenta e seis)
Memória nn + 2 Identificador da primeira variável do tipo D a ser lida no dispositivo remoto;
Memória nn + 3 Quantidade de variáveis do tipo D a serem lidas no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Memória xx Variável inicial do tipo memória real (D) a partir da qual serão armazenadas todas as variáveis D lidas do dispositivo remoto. Os demais dados lidos serão armazenados nas variáveis subsequentes a esta memória inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de variáveis especificada em “Memória nn + 3” do parâmetro P1 descrito acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de variáveis D alocadas (a partir da memória “Memória xx” especificada no parâmetro P2) para armazenar os dados lidos do dispositivo remoto. Este parâmetro é apenas utilizado para realizar teste de consistência durante o armazenamento dos dados lidos do dispositivo remoto na base de dados do PLC HI. Assim, deve-se indicar a quantidade efetiva de memórias D que foram reservadas na base de dados do PLC HI para receber os valores das memórias solicitadas para a leitura.

5.3.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo SCP Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o controlador HI escravo.

5.3.2 Exemplo de utilização

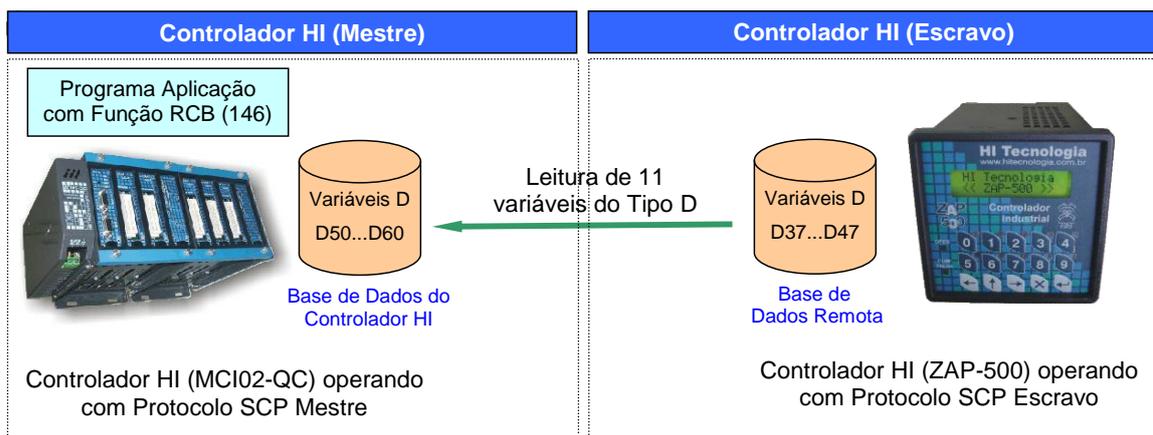
Considerando dois controladores HI, aqui denominados controladores HI Mestre e HI Escravo. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a leitura de 11 variáveis do tipo D no controlador HI Escravo. Supondo a seguinte configuração dos controladores HI:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis D a serem armazenadas: D50 a D60 (11 variáveis D).

Controlador HI Escravo:

- Endereço: 1;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP escravo (COM1 ou COM2);
- Variáveis D a serem lidas: D37 a D47 (11 variáveis D).



Deseja-se ler as variáveis D37 a D47 do controlador HI Escravo e armazená-las nas variáveis D50 a D60 do controlador HI Mestre. Para realizar a leitura deste registro de dados (11 variáveis do tipo D) deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco RCB, visando efetuar a leitura dos dados no controlador HI remoto. O bloco RCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0020	1	Identificador da estação remota;
	M0021	146	Identificador da função de comunicação, no caso: "Leitura de Variáveis Remotas do Tipo D" [92 hexa = 146 decimal];
	M0022	37	Número da primeira variável D a ser lida no controlador HI Escravo;
	M0023	11	Quantidade de variáveis D a serem lidas a partir da variável inicial especificada acima.
P2:	D0050	vvv	Identificador da primeira variável onde serão armazenados os valores lidos no controlador HI Escravo.
P3:	M0024	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0022	11	Quantidade de variáveis D reservadas para armazenar os valores lidos do dispositivo remoto. Neste exemplo, foram reservadas as variáveis D50 a D60 para o armazenamento dos dados. A especificação da variável D50 foi indicada no parâmetro P2.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso os parâmetros P2 e P3 estão devidamente atualizados. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de D 50 a D60 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

5.4 Função “Escrita de Variáveis Remotas do Tipo R”

Função 148

Escrita

Descrição da Função

Escrever variáveis do tipo R no dispositivo remoto

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
- Memória nn + 1 Identificador da função “Escrita de Variáveis Remotas do Tipo R”:
No caso deve possuir o valor 148 (cento e quarenta e oito);
- Memória nn + 2 Identificador da primeira variável do tipo R a ser escrita no dispositivo remoto;
- Memória nn + 3 Quantidade de variáveis do tipo R a serem escritas no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Entrada

Contato xx Variável inicial do tipo contato auxiliar (R) com os valores que serão escritos nas variáveis R no dispositivo remoto. Os demais dados a serem escritos serão obtidos nas variáveis subsequentes a esta variável inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de variáveis especificada em “Memória nn + 3” do parâmetro P1 descrito acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor pode ser 0 (zero), pois, no caso de escrita com o protocolo SCP, não existe nenhum dado de resposta, a não ser o código de erro que é apresentado no parâmetro P3.

5.4.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo SCP Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o controlador HI Escravo.

5.4.2 Exemplo de utilização

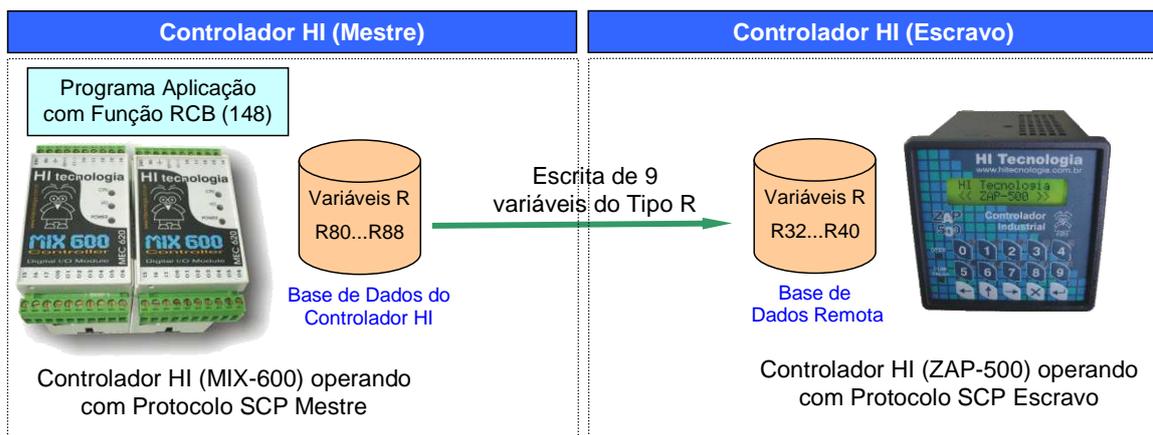
Considerando dois controladores HI, aqui denominados controladores HI Mestre e HI Escravo. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a escrita de 9 variáveis do tipo R no controlador HI Escravo. Supondo a seguinte configuração dos controladores HI:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis R a serem enviadas: R80 a R88 (9 variáveis R).

Controlador HI Escravo:

- Endereço: 1;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP escravo (COM1 ou COM2);
- Variáveis R a serem escritas: R32 a R40 (9 variáveis R).



Deseja-se escrever os valores das variáveis R80 a R88 do controlador HI Mestre nas variáveis R32 a R40 do controlador HI Escravo. Para realizar a escrita deste registro de dados (9 variáveis do tipo R) deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

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

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0050	1	Identificador da estação remota;
	M0051	148	Identificador da função de comunicação, no caso: "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo R" [94 hexa = 148 decimal];
	M0052	32	Número da primeira variável R a ser escrita no controlador HI Escravo;
	M0053	9	Quantidade de variáveis R a serem escritas a partir da variável inicial especificada acima.
P2:	R0080	vvvv	Identificador da primeira variável R onde serão obtidos os valores a serem escritos no controlador HI Escravo.
P3:	M0054	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0023	0	Quantidade de variáveis R que serão recebidas na escrita pode ser 0 (zero).

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de R32 a R40 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

5.5 Função “Escrita de Variáveis Remotas do Tipo M”

Função 149

Escrita

Descrição da Função

Escrever variáveis do tipo M no dispositivo remoto

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
- Memória nn + 1 Identificador da função “Escrita de Variáveis Remotas do Tipo M”.
No caso deve possuir o valor 149 (cento e quarenta e nove);
- Memória nn + 2 Identificador da primeira variável do tipo M a ser escrita no dispositivo remoto;
- Memória nn + 3 Quantidade de variáveis do tipo M a serem escritas no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Memória xx Variável inicial do tipo memória inteira (M) com os valores que serão escritos nas variáveis M no dispositivo remoto. Os demais dados a serem escritos serão obtidos nas variáveis subsequentes a esta memória inicial.
A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de variáveis especificada em “Memória nn + 3” do parâmetro P1 descrito acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor pode ser 0 (zero), pois no caso de escrita com o protocolo SCP não existe nenhum dado de resposta, a não ser o código de erro que é apresentado no parâmetro P3.

5.5.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo SCP Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o controlador HI Escravo.

5.5.2 Exemplo de utilização

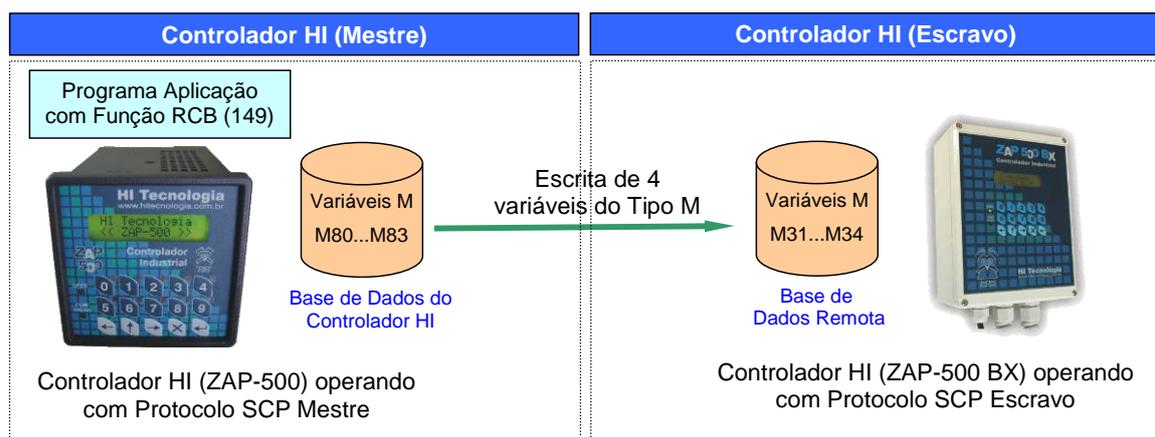
Considerando dois controladores HI, aqui denominados controladores HI Mestre e HI Escravo. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a escrita de 4 variáveis do tipo M no controlador HI Escravo. Supondo a seguinte configuração dos controladores HI:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem enviadas: M80 a M83 (4 variáveis M).

Controlador HI Escravo:

- Endereço: 1;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP escravo (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem escritas: M31 a M34 (4 variáveis M).



Deseja-se escrever os valores das variáveis M80 a M83 do controlador HI Mestre nas variáveis M31 a M34 do controlador HI Escravo. Para realizar a escrita deste registro de dados (4 variáveis do tipo M) deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

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

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0060	1	Identificador da estação remota;
	M0061	149	Identificador da função de comunicação, no caso: "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo M" [95 hexa = 149 decimal];
	M0062	31	Número da primeira variável M a ser escrita no controlador HI Escravo;
	M0063	4	Quantidade de variáveis M a serem escritas a partir da variável inicial especificada acima.
P2:	M0080	vvv	Identificador da primeira variável M onde serão obtidos os valores a serem escritos no controlador HI Escravo.
P3:	M0064	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0024	0	Quantidade de variáveis M que será recebidas na escrita pode ser 0 (zero).

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M31 a M34 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

5.6 Função “Escrita de Variáveis Remotas do Tipo D”

Função 150

Escrita

Descrição da Função

Escrever variáveis do tipo D no dispositivo remoto

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Escrita de Variáveis Remotas do Tipo D”:
No caso deve possuir o valor 150 (cento e cinquenta);
Memória nn + 2 Identificador da primeira variável do tipo D a ser escrita no dispositivo remoto;
Memória nn + 3 Quantidade de variáveis do tipo D a ser escrita no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Memória xx Variável inicial do tipo memória real (D) com os valores que serão escritos nas variáveis D no dispositivo remoto. Os demais dados a serem escritos serão obtidos nas variáveis subseqüentes a esta memória inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de variáveis especificada em “Memória nn + 3” do parâmetro P1 descrito acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor pode ser 0 (zero), pois no caso de escrita com o protocolo SCP não existe nenhum dado de resposta, a não ser o código de erro que é apresentado no parâmetro P3.

5.6.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo SCP Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o controlador HI Escravo.

5.6.2 Exemplo de utilização

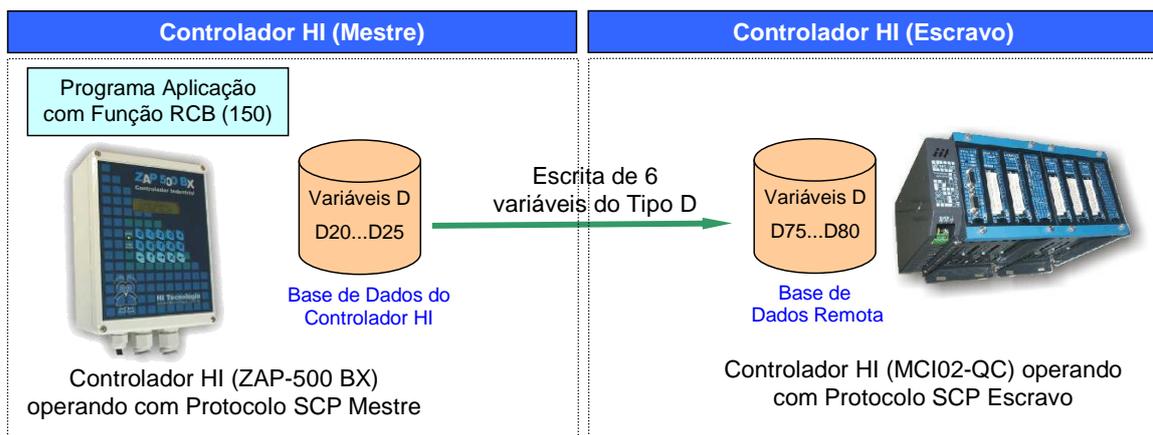
Considerando dois controladores HI, aqui denominados controladores HI Mestre e HI Escravo. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a escrita de 5 variáveis do tipo D no controlador HI Escravo. Supondo a seguinte configuração dos controladores HI:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis D a serem enviadas: D20 a D25 (6 variáveis D).

Controlador HI Escravo:

- Endereço: 1;
- Porta COM: configurada com protocolo SCP escravo (COM1 ou COM2);
- Variáveis D a serem escritas: D75 a D80 (6 variáveis D).



Deseja-se escrever os valores das variáveis D20 a D25 do controlador HI Mestre nas variáveis D75 a D80 do controlador HI Escravo. Para realizar a escrita deste registro de dados (6 variáveis do tipo D) deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

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

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0090	1	Identificador da estação remota;
	M0091	150	Identificador da função de comunicação, no caso: "Escrita de Variáveis Remotas do Tipo D" [96 hexa = 150 decimal];
	M0092	75	Número da primeira variável D a ser escrita no controlador HI Escravo;
	M0093	6	Quantidade de variáveis D a serem escritas a partir da variável inicial especificada acima.
P2:	D0020	vvvv	Identificador da primeira variável D onde serão obtidos os valores a serem escritos no controlador HI Escravo.
P3:	M0094	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0025	0	Quantidade de variáveis D que serão recebidas na escrita pode ser 0 (zero).

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de D75 a D80 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.

6. Comunicação via Protocolo Modbus-RTU

Os controladores HI tem-se disponíveis as seguintes funções associadas ao protocolo Modbus-RTU:

- [02] - READ DISCRETE INPUTS
- [03] - READ HOLDING REGISTERS
- [04] - READ INPUT REGISTERS

- [06] - WRITE SINGLE REGISTER
- [08] - LOOP BACK TEST
- [16] - WRITE MULTIPLE REGISTERS

Observação: Dispositivos 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 RCB deve ser: 0 (zero).

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

A seguir descrevem-se os parâmetros associados ao bloco RCB para a utilização destas funções de comunicação remota, baseadas no protocolo Modbus-RTU.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.1 Função “Read Discrete Inputs”

Função 02

Leitura

Descrição da Função

Ler um registro de status de entradas do dispositivo remoto e transferi-los para a base de dados do PLC HI.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Read Discrete Inputs”. No caso deve possuir o valor 2 (dois);
Memória nn + 2 Identificador do primeiro registro de “Discrete Input” a ser lido no dispositivo remoto;
Memória nn + 3 Quantidade de registros de “Discrete Input” a serem lidos no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

- Memória xx Memória inicial a partir da qual serão armazenados os registros de “discrete inputs” lidos do dispositivo remoto. Os “discrete inputs” lidos serão mapeados bit a bit e armazenados nas memórias subsequentes a esta memória inicial.
A quantidade de memória necessária para armazenar os “discrete inputs” solicitados corresponde à quantidade de (“discrete inputs” / 8), e se o resto da divisão for diferente de 0 (zero), deve-se somar 1 (um) a esta quantidade.

P3: Código de Retorno

- Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

- Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de variáveis alocadas (a partir da memória “Memória xx” especificada no parâmetro P2) para armazenar os dados lidos do dispositivo remoto. Este parâmetro é apenas utilizado para realizar teste de consistência durante o armazenamento dos dados lidos do dispositivo remoto na base de dados do PLC HI. Assim, deve-se indicar a quantidade efetiva de variáveis que foram reservadas na base de dados do PLC HI para receber os valores dos “discrete inputs” solicitados para a leitura.
Tipicamente a quantidade de memória necessária corresponde à quantidade de (“Discrete Inputs” / 8), e se o resto da divisão for diferente de 0 (zero), deve-se somar 1 (um) a esta quantidade.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.1.1 Comentários

- [OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.
- [OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo Modbus-RTU Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o equipamento Escravo.
- [OBS. C] Esta função somente é realizada com sucesso em equipamentos que disponibilizam o comando "Read Discrete Inputs" do protocolo Modbus-RTU. Nos controladores HI esta função está disponível apenas nos controladores configurados como Mestre, ou seja, em um controlador HI (Mestre) é possível realizar a leitura de "Discrete Inputs" de outros equipamentos, porém um controlador HI (Escravo) não possui esta função implementada.

6.1.2 Exemplo de utilização

Considerando um controlador HI, aqui denominado controlador HI Mestre e um equipamento Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a leitura de 5 "discrete inputs" do equipamento Escravo. Supondo a seguinte configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo:

Controlador HI Mestre:

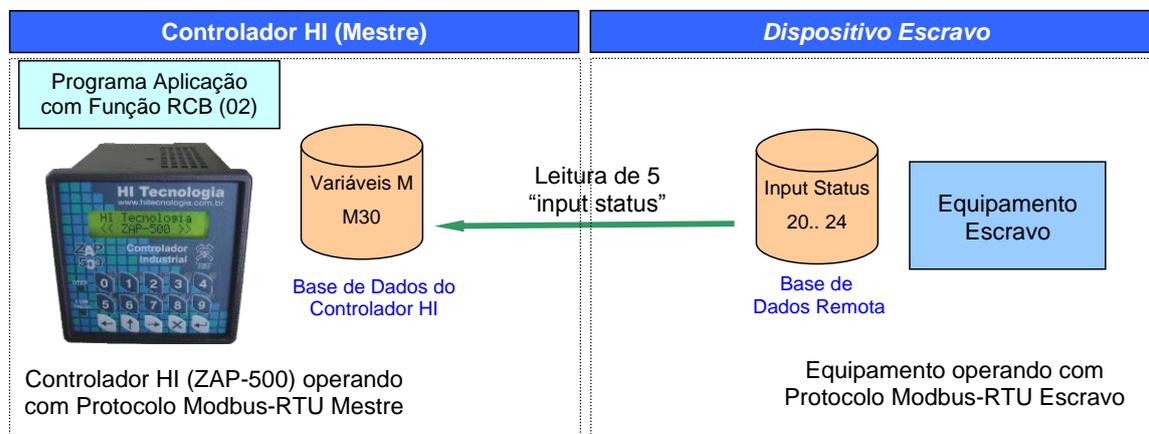
- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação.
- Porta COM: configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2).
- Variáveis M a serem armazenados os dados: M30 (1 variável M). A quantidade "Q" de variáveis M a serem reservadas para o armazenamento dos dados lidos do equipamento escravo deve ser calculada da seguinte forma:

$$Q = \text{Quantidade de "discrete inputs"} / 8$$

Se o resto da divisão acima for diferente de 0 (zero), deve-se somar 1 ao resultado da divisão, ou seja, $Q = Q + 1$. Neste exemplo, temos $Q = 5 / 8$, e como o resto da divisão é diferente de zero, devemos somar 1 a quantidade, assim teremos $Q = Q + 1 = 0 + 1 = 1$.

Equipamento Escravo:

- Endereço: 2;
- Porta serial: configurada com protocolo Modbus-RTU escravo;
- Status de entradas a serem lidos: 20 a 24 (5 "discrete inputs").



Deseja-se ler os "discrete inputs" 20 a 24 do equipamento Escravo e armazená-los na variável M30 do controlador HI Mestre. Para realizar a esta leitura de dados deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

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

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0001	2	Identificador/Endereço do equipamento escravo;
	M0002	2	Identificador da função de comunicação, no caso: "Read Discrete Inputs" [2];
	M0003	20	Número do primeiro "discrete inputs" do equipamento Escravo;
	M0004	5	Quantidade de inputs que serão lidos do equipamento escravo.
P2:	M0030	vvvv	Identificador da primeira variável M no controlador HI Mestre onde serão armazenados os "discrete inputs" lidos do equipamento escravo.
P3:	M0005	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0010	1	Quantidade de variáveis alocadas para armazenar os "discrete inputs" a serem lidos ($Q = 5 / 8$, resto da divisão é diferente de 0 então soma 1 ao resultado).

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e o valor de M30 foi atualizado, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.2 Função “Read Holding Registers”

Função 03

Leitura

Descrição da Função

Ler um “Holding Register” do dispositivo remoto e transferi-lo para a base de dados do PLC HI.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Read Holding Registers”:
No caso deve possuir o valor 3 (três);
Memória nn + 2 Identificador do primeiro “Holding Registers” a ser lido no dispositivo remoto;
Memória nn + 3 Quantidade de “Holding Registers” a ser lido no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Memória xx Memória inicial a partir da qual serão armazenados os “Holding Registers” lidos do dispositivo remoto. Os demais dados lidos serão armazenados nas memórias subsequentes a esta memória inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de **registros passados** como parâmetro “Memória nn + 3” no parâmetro P1 acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de variáveis alocadas (a partir da memória “Memória xx” especificada no parâmetro P2) para armazenar os dados lidos do dispositivo remoto. Este parâmetro é apenas utilizado para realizar teste de consistência, durante o armazenamento dos dados lidos do dispositivo remoto na base de dados do PLC HI. Assim, este parâmetro deve possuir um valor equivalente ao especificado no parâmetro P1 de entrada “Memória inicial nn + 3” deste bloco RCB, ou seja, deve-se indicar que efetivamente foram reservadas na base de dados do PLC HI a mesma quantidade de variáveis solicitadas para a leitura.

6.2.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo Modbus-RTU Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o equipamento Escravo.

[OBS. C] Se o equipamento escravo for um controlador HI, os registros do tipo “Holding Registers” são mapeados na base de memória do tipo M.

6.2.2 Exemplo de utilização

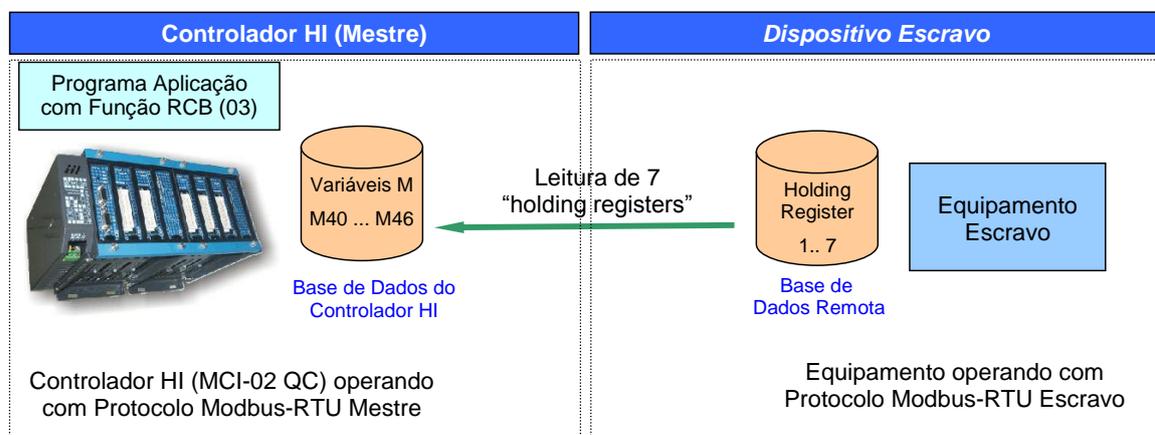
Considerando um controlador HI, aqui denominado controlador HI Mestre e um equipamento Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a leitura de 7 “holding registers” no equipamento Escravo. Supondo a seguinte configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem armazenadas: M40 a M46 (7 variáveis M).

Equipamento Escravo:

- Endereço: 2;
- Porta serial: configurada com protocolo Modbus-RTU escravo;
- Registros a serem lidos: 1 a 7 (7 registros).





Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

Deseja-se ler os registros 1 a 7 do equipamento escravo e armazená-los nas variáveis M40 a M46 do controlador HI Mestre. Para realizar a leitura destes registros de dados deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco RCB, visando efetuar a leitura dos dados no controlador HI remoto. O bloco RCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0010	2	Identificador/Endereço do equipamento escravo;
	M0011	3	Identificador da função de comunicação, no caso: "Read Holding Registers" [3];
	M0012	1	Número do primeiro registro a ser lido no equipamento Escravo;
	M0013	7	Quantidade de registros a serem lidos a partir do registro inicial especificado acima.
P2:	M0040	vvvv	Identificador da primeira variável M do controlador HI Mestre onde serão armazenados os valores dos "holding registers" lidos do equipamento Escravo.
P3:	M0014	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0011	7	Quantidade de variáveis alocadas para armazenar os "holding registers" a serem lidos. Neste exemplo, foram reservadas as memórias M40 a M46 para o armazenamento dos dados, que equivalem a 7 (sete) memórias. A especificação da memória M40 foi indicada no parâmetro P2.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso os parâmetros P2 e P3 estão devidamente atualizados. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M40 a M46 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.3 Função “Read Input Registers”

Função 04

Leitura

Descrição da Função

Ler um “input register” do dispositivo remoto e transferi-los para a base de dados do PLC HI.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Read Input Registers”. No caso deve possuir o valor 4 (quatro);
Memória nn + 2 Identificador do primeiro “Input Register” a ser lido no dispositivo remoto;
Memória nn + 3 Quantidade de “Input Registers” a serem lidos no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Saída

Memória xx Memória inicial a partir da qual serão armazenados os “Input Registers” lidos do dispositivo remoto. Os demais dados lidos serão armazenados nas memórias subsequentes a esta memória inicial. A quantidade de memória utilizada corresponde à quantidade de registros passados como parâmetro “Memória nn + 3” no parâmetro P1 acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de variáveis alocadas (a partir da memória “Memória xx” especificada no parâmetro P2) para armazenar os dados lidos do dispositivo remoto. Este parâmetro é apenas utilizado para realizar teste de consistência, durante o armazenamento dos dados lidos do dispositivo remoto na base de dados do PLC HI. Assim, este parâmetro deve possuir um valor equivalente ao especificado no parâmetro P1 de entrada “Memória inicial nn + 3” deste bloco RCB, ou seja, deve-se indicar que efetivamente foram reservadas na base de dados do PLC HI a mesma quantidade de variáveis solicitadas para a leitura.

6.3.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo Modbus-RTU Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o equipamento Escravo.

[OBS. C] Esta função somente é realizada com sucesso em equipamentos que disponibilizam o comando "Input Register" do protocolo Modbus-RTU. Nos controladores HI esta função está disponível apenas nos controladores configurados como Mestre, ou seja, em um controlador HI (Mestre) é possível realizar a leitura de "Input Register" de outros equipamentos, porem um controlador HI (Escravo) não possui esta função implementada.

6.3.2 Exemplo de utilização

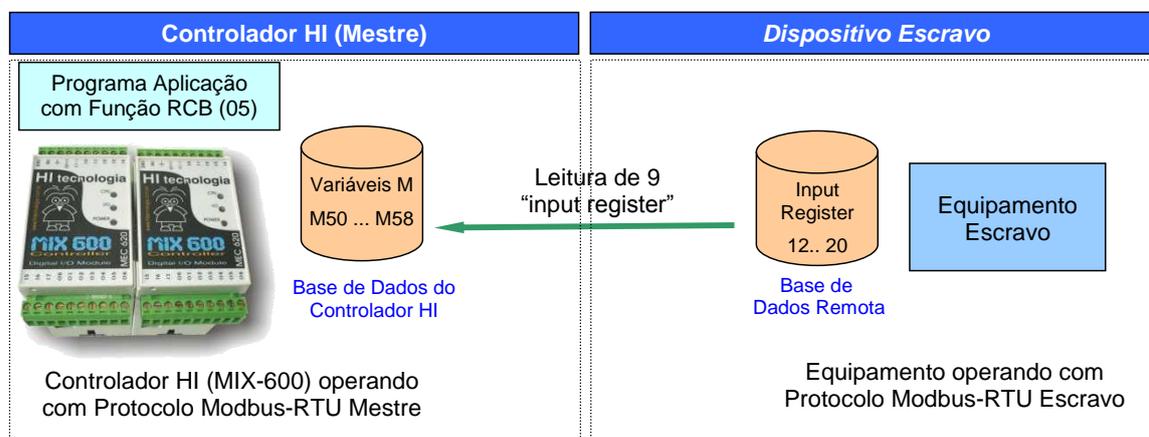
Considerando um controlador HI, aqui denominado controlador HI Mestre e um equipamento Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a leitura de 9 "input register" no equipamento Escravo. Supondo a seguinte configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem armazenadas: M50 a M58 (9 variáveis M).

Equipamento Escravo:

- Endereço: 2;
- Porta serial: configurada com protocolo Modbus-RTU escravo;
- Registros de entrada a serem lidos: 12 a 20 (9 "input register").





Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

Ou seja, deseja-se ler os “input register” 12 a 20 do equipamento Escravo e armazená-los nas variáveis M50 a M58 do controlador HI Mestre. Para realizar a leitura destes registros de dados deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco RCB, visando efetuar a leitura dos dados no controlador HI remoto. O bloco RCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0020	2	Identificador/Endereço do equipamento escravo;
	M0021	4	Identificador da função de comunicação, no caso: “Read Input Registers” [4];
	M0022	12	Número do primeiro “input register” a ser lido no equipamento Escravo;
	M0023	9	Quantidade de “input registers” a serem lidos a partir do registro inicial especificado acima.
P2:	M0050	vvv	Identificador da primeira variável M do controlador HI Mestre onde serão armazenados os valores dos “input register” lidos do equipamento Escravo.
P3:	M0024	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0013	9	Quantidade de variáveis alocadas para armazenar os “holding registers” a serem lidos. Neste exemplo, foram reservadas as memórias M50 a M58 para o armazenamento dos dados, que equivalem a 9 (nove) memórias. A especificação da memória M50 foi indicada no parâmetro P2.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso os parâmetros P2 e P3 estão devidamente atualizados. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M50 a M58 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.4 Função “Write Single Register”

Função 06

Escrita

Descrição da Função

Escrever um registro do tipo “Single Register” no dispositivo remoto

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Write Single Register”.
No caso deve possuir o valor 6 (seis);
Memória nn + 2 Identificador do “Single Register” a ser escrito no dispositivo remoto;
Memória nn + 3 Valor do “Single Register” a ser escrito no dispositivo remoto.

P2: Parâmetros de Retorno

- Memória xx Memória inicial a partir do qual serão armazenados os dados de retorno associados à execução da função “Write Single Register”. Neste caso tem-se dois parâmetros de retorno:
1. Retorna-se o mesmo valor do parâmetro [Identificador do “Single Register” a ser escrito no dispositivo remoto], no caso, passado como parâmetro “Memória nn + 2” dentre os parâmetros de entrada P1 acima.
 2. Retorna-se o mesmo valor do parâmetro [Valor do “Single Register” a ser escrito no dispositivo remoto], no caso, passado como parâmetro “Memória nn + 3” dentre os parâmetros de entrada P1 acima.

P3: Código de Retorno

- Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função

P4: Quantidade Dados Retorno

- Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de dados de retorno esperada na resposta deste comando Modbus. No caso deste comando, conforme descrito nos parâmetros P2 acima, os dados de retorno são sempre 2 (dois) registros, assim esta constante Kzz deve possuir o valor 2.

6.4.1 Comentários

- [OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.
- [OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo Modbus-RTU Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o equipamento Escravo.
- [OBS. C] Se o equipamento escravo for um controlador HI, os registros do tipo “Single Registers” são mapeados na base de memória do tipo M.

6.4.2 Exemplo de utilização

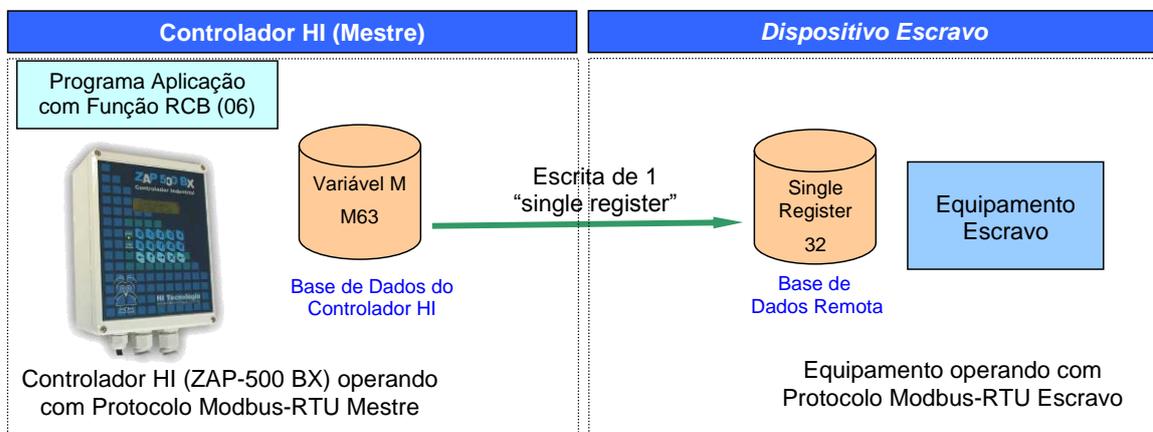
Considerando um controlador HI, aqui denominado controlador HI Mestre e um equipamento Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a escrita de 1 “Single Register” no equipamento Escravo. Supondo a seguinte configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2);
- Variável M a ser enviada: M63 (1 variável M), parâmetro P2 do bloco RCB.

Equipamento Escravo:

- Endereço: 2;
- Porta serial: configurada com protocolo Modbus-RTU escravo;
- Registro a ser escrito: 32 (1 “Single Register”).





Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

Deseja-se escrever o valor da memória M63 do controlador HI Mestre no “Single Register” 32 do equipamento Escravo. Para realizar a escrita deste único registro de dado deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

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

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0060	2	Identificador/Endereço do equipamento escravo;
	M0061	6	Identificador da função de comunicação, no caso: “Write Single Register” [6];
	M0062	32	Número do registro a ser escrito no equipamento Escravo;
	M0063	1258	Valor a ser escrito no registro do equipamento escravo.
P2:	M0090	32	Retorna a mesmo valor associado ao número do registro onde foi escrito no equipamento Escravo . No caso, o mesmo conteúdo da memória M62.
	M0091	1258	Retorna o mesmo valor que foi escrito no registro do equipamento remoto. No caso, o mesmo conteúdo da memória M63.
P3:	M0064	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0014	2	Quantidade de dados de retorno esperados na resposta deste comando de comunicação. No caso desta função sempre recebe 2 registros, devendo-se especificar o valor 2 para esta constante.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M90 e M91 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.5 Função “Loop Back Test”

Função 08

Teste

Descrição da Função

Realizar um teste de comunicação com o dispositivo remoto. Este teste visa realizar um diagnóstico da linha de comunicação serial.

P1: Parâmetros de Entrada

- Memória nn + 0 Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1 Identificador da função “Loop Back Test”. No caso deve possuir o valor 8 (oito);
Memória nn + 2 Identificador do código de diagnóstico;
Memória nn + 3 Valor do dado de diagnóstico.

P2: Parâmetros de Retorno

Memória xx Memória inicial a partir da qual serão armazenados os dados de diagnósticos enviados nos parâmetros “Memória nn + 2” e “Memória nn + 3” do parâmetro P1 acima. No caso, os valores enviados nestes parâmetros são ecoados (“loop back”) pelo dispositivo remoto e armazenados nas memórias “Memória xx + 0” e “Memória xx + 1” aqui especificadas.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de dados de retorno esperados na resposta deste comando Modbus. No caso deste comando, os dados de retorno são sempre 2 (dois) registros (código de diagnóstico e dado de diagnóstico), assim esta constante Kzz deve possuir o valor 2.

6.5.1 Comentários

[OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.

[OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo Modbus-RTU Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o equipamento Escravo.

6.5.2 Exemplo de utilização

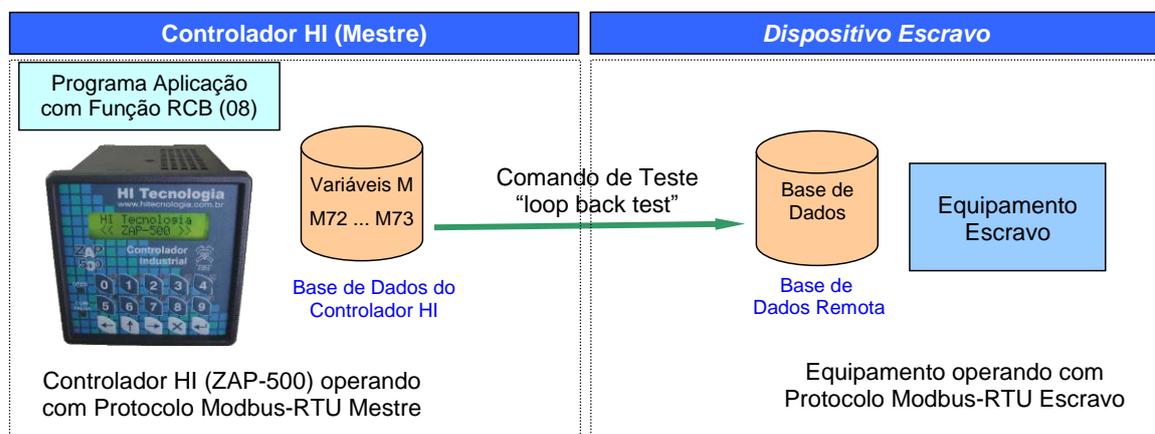
Considerando um controlador HI, aqui denominado controlador HI Mestre e um equipamento Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza testes de comunicação com o equipamento Escravo. Supondo a seguinte configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2);
- Código de Diagnóstico: Conteúdo da memória M72 ("Memória nn + 2" do parâmetro P3);
- Dado de Diagnóstico: Conteúdo da memória M73 ("Memória nn + 3" do parâmetro P3).

Equipamento Escravo:

- Endereço: 2;
- Porta serial: configurada com protocolo Modbus-RTU escravo.





Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

Deseja-se enviar um comando de teste de comunicação do tipo “Loop back Test” para o equipamento Escravo. Para realizar este teste de comunicação deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

1. Habilitar a entrada (**E1**) do bloco RCB, visando enviar um comando de teste de comunicação com o equipamento remoto. O bloco RCB deve possuir os seguintes parâmetros:

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0070	2	Identificador/Endereço do equipamento escravo;
	M0071	8	Identificador da função de comunicação, no caso: “Loop Back Test” [8];
	M0072	4	Código de diagnóstico;
	M0073	5	Dado de diagnóstico.
P2:	M0100	4	Retorno do código de diagnóstico. No caso, deve ser o mesmo conteúdo da memória M72.
	M0101	5	Retorno do dado de diagnóstico. No caso, deve ser o mesmo conteúdo da memória M73.
P3:	M0074	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0015	2	Quantidade de memórias M reservadas para armazenar os dados de retorno, no caso, como são retornados 2 dados (Código de diagnóstico e Dado de diagnóstico) deve-se especificar o valor 2.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M100 e M101 foram atualizados, caso contrário deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

6.6 Função “Write Multiple Registers”

Função 16

Escrita

Descrição da Função

Escrever vários registros consecutivos do tipo “Multiple Registers” no dispositivo remoto

P1: Parâmetros de Entrada

Memória nn + 0	Identificador/Endereço do dispositivo remoto;
Memória nn + 1	Identificador da função “Write Multiple Registers”. No caso deve possuir o valor 16 (dezesesseis);
Memória nn + 2	Identificador do 1º registro a ser escrito no dispositivo remoto;
Memória nn + 3	Quantidade de registros consecutivos a serem escritos no dispositivo remoto;
Memória nn + 4	Valor do 1º registro a ser escrito no dispositivo remoto;
Memória nn + 5	Valor do 2º registro a ser escrito no dispositivo remoto;
Memória nn + n	Valor do enésimo registro a ser escrito no dispositivo remoto;

P2: Parâmetros de Retorno

Memória xx

Memória inicial a partir do qual serão armazenados os dados de retorno associados à execução da função “Write Multiple Register”. Neste caso tem-se dois parâmetros de retorno:

1. Retorna-se o mesmo valor do parâmetro [Identificador do 1º registro a ser escrito no dispositivo remoto], no caso, passado como parâmetro “Memória nn + 2” dentre os parâmetros de entrada P1 acima.
2. Retorna-se o mesmo valor do parâmetro [Quantidade de registros consecutivos a serem escritos no dispositivo remoto], no caso, passado como parâmetro “Memória nn + 3” dentre os parâmetros de entrada P1 acima.

P3: Código de Retorno

Memória yy Código de retorno da execução da função de comunicação, onde:
Igual a 0 (zero): Indica função executada com sucesso.
Diferente de 0 (zero): Indica código de falha na execução da função.

P4: Quantidade Dados Retorno

Constante Kzz Deve ser uma constante inteira (Kzz) cujo valor especifica a quantidade de dados de retorno esperada na resposta deste comando Modbus. No caso deste comando, conforme descrito nos parâmetros P2 acima, os dados de retorno são sempre 2 (dois) registros, assim esta constante Kzz deve possuir o valor 2.

6.6.1 Comentários

- [OBS. A] Uma vez ativada a função através da transição da entrada E1 para ON, deve-se monitorar a saída S1 do bloco RCB, 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*.
- [OBS. B] A porta de comunicação COM (COM1 ou COM2) do controlador HI que estiver configurada com o protocolo Modbus-RTU Mestre é a que será utilizada para a comunicação com o equipamento Escravo.
- [OBS. C] Se o equipamento escravo for um controlador HI, os registros do tipo “Multiple Registers” são mapeados na base de memória do tipo M.

6.6.2 Exemplo de utilização

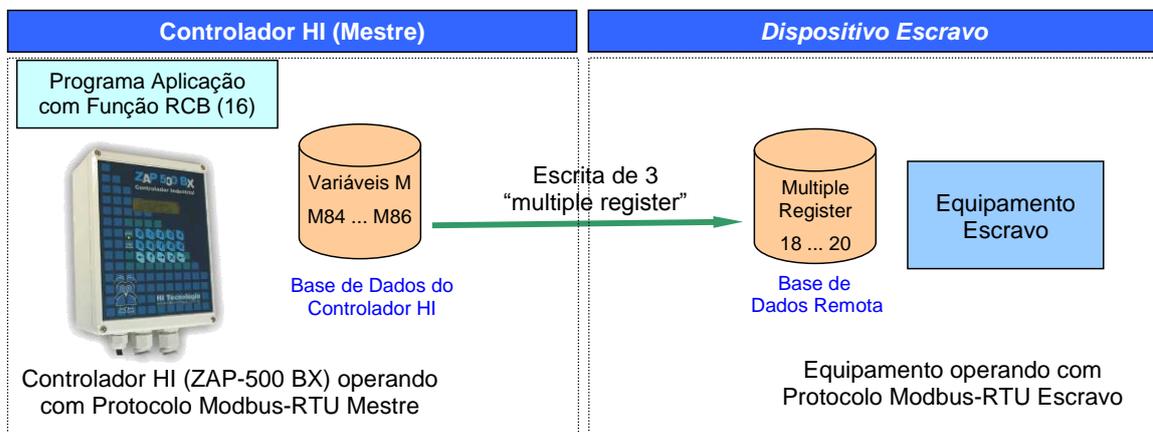
Considerando um controlador HI, aqui denominado controlador HI Mestre e um equipamento Escravo, ambos configurados com o protocolo Modbus-RTU. Neste exemplo, o controlador HI Mestre realiza a escrita de 3 “multiple registers” no equipamento Escravo. Supondo a seguinte configuração para o controlador HI e o equipamento Escravo:

Controlador HI Mestre:

- Endereço: qualquer endereço válido (1... 255), pois não é utilizado como parâmetro na chamada deste bloco RCB de comunicação;
- Porta COM: configurada com protocolo Modbus-RTU mestre (COM1 ou COM2);
- Variáveis M a serem enviadas: M84 a M86 (3 variáveis M), parâmetros “Memória nn + 4” e “Memória nn + 5” do parâmetro P1 deste bloco RCB.

Equipamento Escravo:

- Endereço: 2;
- Porta serial: configurada com protocolo Modbus-RTU escravo;
- Registros a serem escritos: 18 a 20 (3 registros).





Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

Deseja-se escrever os valores das variáveis M84 a M86 nos registros 18 a 20 do equipamento Escravo. Para realizar a escrita destes 3 registros de dados deve-se, no controlador HI Mestre, ativar um bloco RCB conforme descrito abaixo:

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

Param.	Parâmetro	Valor	Significado do Valor do Parâmetro
P1:	M0080	2	Identificador/Endereço do equipamento escravo;
	M0081	16	Identificador da função de comunicação, no caso: "Write Multiple Registers" [16];
	M0082	18	Número do primeiro registro a ser escrito no equipamento Escravo;
	M0083	3	Quantidade de registros a serem escritos no equipamento Escravo;
	M0084	5897	Valor a ser escrito no primeiro registro;
	M0085	236	Valor a ser escrito no segundo registro;
	M0086	1234	Valor a ser escrito no terceiro registro.
P2:	M0110	18	Retorna o endereço do primeiro registro escrito no equipamento Escravo. No caso, deve ser o mesmo conteúdo da memória M82;
	M0111	3	Retorna da quantidade de registros escritos no equipamento Escravo. No caso, deve ser o mesmo conteúdo da memória M83.
P3:	M087	xxxx	Código de retorno da execução da função de comunicação RCB.
P4:	K0029	2	Quantidade de dados de retorno esperados na resposta deste comando de comunicação. No caso desta função sempre recebe 2 registros, devendo-se especificar o valor 2 para esta constante.

2. A saída deste bloco (**S1**) será ligada quando o comando de comunicação for concluído, e com isso o parâmetro P3 está devidamente atualizado. Se o código de retorno (parâmetro P3) for igual a 0 (ZERO) indica que o comando foi executado com sucesso, e os valores de M110 e M111 foram atualizados, caso contrário, deve-se analisar o respectivo código de erro para identificar o motivo da falha na execução do comando.

7. Códigos de Retorno (Protocolos SCP e Modbus)

Após a execução de uma função de comunicação especificada através de um bloco RCB, pode-se verificar no parâmetro P3 do referido bloco RCB 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.

A interpretação do código de retorno é dependente do tipo de protocolo utilizado, no caso temos:

- Protocolo SCP: Neste caso o próprio código de retorno indica um código de falha, quando ocorrer. Os códigos de retorno são listados na tabela “7.1 - Tabela de Códigos de Retorno do Protocolo SCP”.
- Protocolo *Modbus-RTU*: O código de retorno é composto por dois códigos de retorno. Ou seja, o código de retorno é mapeado em uma memória do tipo M (16 bits), onde cada 8 bits representam um eventual código de retorno, conforme descrito abaixo:

1º byte (bits 0... 7 do código de retorno): Representa o código de retorno gerado pelo controlador HI. A lista destes códigos de retorno é apresentada na tabela “7.1 - Tabela de Códigos de Retorno”.

2º byte (bits 8... 15 do código de retorno): Código de retorno gerado pelo equipamento escravo. Por exemplo, o controlador HI enviou um comando Modbus e recebeu uma respectiva resposta do equipamento escravo, porem o equipamento escravo retornou um código de falha. Este código de falha é mapeado neste 2º byte.

Por exemplo, supondo que o valor do código de retorno do parâmetro P3 do bloco RCB tenha sido o valor 512 em decimal. Este valor 512 corresponde ao valor 200 em hexadecimal, e assim temos a seguinte interpretação deste código de retorno:

- O 1º byte possui o valor 0 (zero), indicando que do ponto de vista do controlador HI o respectivo comando Modbus foi enviado e foi recebida uma respectiva resposta do equipamento escravo, ou seja, a comunicação foi realizada com sucesso.
- O 2º byte possui o valor 2 em hexadecimal, Indicando que o equipamento escravo retornou um código de falha de número 2. Deve-se consultar no respectivo equipamento escravo a descrição do código de erro retornado.

A figura a abaixo ilustra o mapa de bits associado à memória M do parâmetro P3 com valor 512.

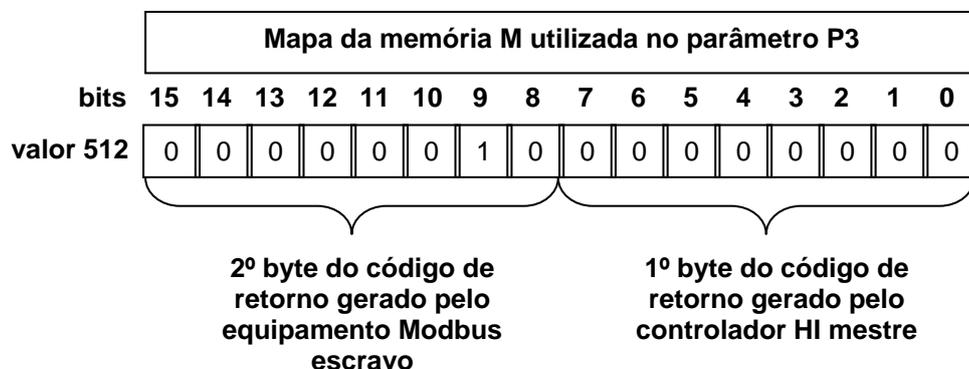


Figura: Mapa da memória utilizada no parâmetro P3

Obs.: Através de um bloco de deslocamento de bits para a direita (>>) pode-se obter o valor do código de erro do equipamento escravo, no caso, deslocando-o 8 vezes para a direita. Esse bloco de deslocamento está na paleta de Matemáticas, do painel de comandos do SPDSW. Nesta palheta clique no botão  para inserir o bloco de deslocamento, no parâmetro P1 especifique a memória que se deseja deslocar os bits, no parâmetro P2 coloque uma constante cujo valor deve ser 8, e no parâmetro P3 especifique uma memória onde será armazenado o novo resultado do deslocamento.

7.1 Tabela de Códigos de Retorno do Protocolo SCP

Código de Retorno	Descrição do Código de Retorno
0	Função executada com sucesso (Sem falha).
1	Erro irrecuperável no equipamento (fatal).
2	Ambiente inválido.
3	Configuração inválida.
4	Equipamento sem suporte de hardware.
5	Parâmetro(s) inválido(s).
6	Comando inválido ou não reconhecido.
7	Comando não disponível ou não implementado.
8	Estado corrente inválido.
9	Bloco Inativo.
20	Erro genérico no uso de um recurso.
21	Identificador (Id) do recurso inválido.
22	Timeout no acesso a um recurso.
23	Recurso não encontrado.
24	Recurso não disponível.
25	Tamanho do buffer do recurso inválido.
26	Buffer do recurso cheio.
27	Buffer do recurso vazio.
28	Overflow no preenchimento do buffer do recurso.
29	Base de dados do recurso alterada.
30	Base de dados do recurso não alterada.
40	Identificador do armazenador inválido.
41	Identificador do campo do armazenador inválido.
42	Timeout no acesso ao armazenador.
43	Tamanho do armazenador inválido.
44	Tamanho do campo do armazenador inválido.
45	Tentativa de escrita em um armazenador só de leitura.
46	Armazenador alterado.
47	Armazenador não alterado.
50	Erro genérico de operação do SO.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

51	Sem memória disponível no equipamento.
52	Erro na criação do processo.
53	Prioridade do processo inválida.
54	Erro de reescalonamento de processos.
55	Processo já ativado.
56	Processo inexistente.
70	Erro genérico de comunicação.
71	Canal de comunicação já aberto (ativo).
72	Canal de comunicação fechado (inativo).
73	Canal inativo.
74	Identificador do canal inválido
75	Identificador da estação inválido
76	Tipo do frame inválido.
77	Tamanho do frame inválido.
78	Timeout na transmissão de um frame.
79	Timeout na recepção de frame.
80	Timeout na resposta de equip. 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.
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	Modem Conectado em 2400.
111	Ringin.
112	Código de resposta do modem Verbal ou ECHO ON.
200	Sem programa ladder em memória.
201	Sem base NV_RAM.
202	Sem Relógio de Tempo Real.
203	Controlador esta ativo.
204	Sem suporte para Relógio Calendário.
205	Tipo de variável não definida na aplicação.

206	Variável fora do escopo da aplicação.
207	Sem base de inicialização de power-up.
208	Sem base de inicialização de PID.
209	Sem base de inicialização de ON-OFF.
210	Aplicação carregada em EPROM.
211	Aplicação em RAM - Ambiente de desenvolvimento.
212	Variável não definida no banco de dados da flash rom.
213	Faixa das variáveis abrangem memórias em áreas diferentes (em NVRAM e VORAM).
220	Erro da comunicação entre Controlador-Mestre e Controlador-Remoto.
225	Número de módulos de I/O do equipamento é menor que o numero de módulos especificados pela aplicação.
226	Código gerado a partir de uma versão de firmware diferente da versão corrente do controlador.
230	Módulo MIO configurado na DS-1287 é inválido.
231	Equipamento configurado na DS-1287 é inválido.
235	IHM esta OCUPADA com outra programação R, M ou D.
236	Tarefa de IHM esta em tratamento de outra Função REMOTA da IHM. Função esta na fila para tratamento.

7.2 Tabela de Códigos de Retorno do protocolo MODBUS

Código de Retorno	Descrição do Código de Retorno
1	Illegal Function.
2	Illegal Data Address.
3	Illegal Data Value.
4	Slave Device Failure.
5	Acknowledge.
6	Slave Device Busy.



Comunicação Remota com Controladores HI (Função RCB)

Tipo de Doc.: Notas de Aplicação
Referência: ENA.00019

Revisão: 3
Atualizado em: 01/09/2006

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**, especificado na “Apresentação” deste documento.
2. Os direitos autorais deste documento são de propriedade da **HI Tecnologia**.

Responsabilidades pelo documento

	Data	Responsável	
Elaboração	21/10/2003	Cristiano S. Gonçalves	
Revisão	01/09/2006	Paulo C. M. Inazumi	<i>Revisado em mídia</i>
Aprovação	01/09/2006	Isaias M. C. Ribeiro	<i>Aprovado em mídia</i>

Histórico de Revisões

01/09/2006	3	Menção à ENA.00045 referente a comunicação remota dos controladores HI G-II. Alteração nomes das funções “read input status” p/ “read discrete inputs”, “preset single register” p/ “write single register” e “preset multiple registers” p/ “write multiple registers”
07/06/2006	2	Acréscimo códigos retorno associados ao protocolo modbus
20/07/2005	1	Inserido texto explicativo de <i>offset</i> de endereços para o protocolo MODBUS-RTU
20/02/2004	0	Documento original
Data	Rev	Descrição