

A APLICAÇÃO DO SISTEMA AS-INTERFACE EM CONJUNTO COM CLP SIEMENS E SOFTWARE STEP7

Prof. Geison Mancuzo

geison.mancuzo@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de Garça (FATEC - Garça)
Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial

Abstract: *This paper describe the use of the industrial network communication AS-Interface together with PLC (Programmable Logic Controller) SIEMENS, the AS-Interface master module and software SIMATIC MANAGER STEP7. Applying the methodology explanatory operational where the system is exposed so that the user can take in the information and operate the system, will be addressed, mounting hardware, and system software configurations (master and slave) and the initial programming of data transfer, using the programming language Ladder.*

Resumo: *Este artigo tem por objetivo descrever a utilização do sistema de comunicação de rede industrial AS-Interface em conjunto com CLP (Controlador Lógico Programável) SIEMENS, o módulo AS-Interface master e software SIMATIC MANAGER STEP7. Aplicando a metodologia explicativa operacional onde o sistema é exposto de forma que o usuário possa absorver a informação e operacionalizar o sistema, serão abordados; a montagem do hardware, configurações de software e sistema (master e slave) e a programação inicial de transferência dos dados e utilização desses fazendo usos da linguagem de programação Ladder.*

1 INTRODUÇÃO

O sistema AS-Interface, ou somente AS-I, é um sistema de rede industrial utilizado na conexão entre dispositivos de campo, como sensores e atuadores, e sistemas de processamento de dados, como os CLPs (controlador lógico programável). Sua principal característica é de trafegar informações de natureza discreta, ou seja, zero (0) e um (1) (LUGLI e SANTOS, 2011) e usar o mesmo par de fios da alimentação para trafegar dados.

O sistema AS-I está no nível mais baixo de uma planta industrial, ou seja, no nível dos dispositivos de leitura (sensores) e atuadores e esse sistema não é utilizado para comunicações de mais alto nível como os sistemas Profibus, Modbus, Industrial Ethernet e etc. O AS-I faz a comunicação entre *master* e *slave* de forma cíclica onde o *master* solicita a informação e o *slave* responde realizando uma tarefa ou retornando um valor lido.

2 JUSTIFICATIVA

O sistema AS-I se trata de uma comunicação com características peculiares de hardware e software, como; o tipo de cabo, os conectores, os dispositivos dedicados, a fonte que pode ser específica ou não, a programação do CLP e a forma de acesso aos dados.

A literatura existente sobre o assunto, em sua maioria, trata-se de softwares, programadores e endereçadores específicos para o sistema AS-I e neste artigo será descrito como fazer o uso do sistema utilizando um CLP SIEMENS, que é um dispositivo multitarefa, ou seja, pode ser usado para qualquer aplicação, e nele acoplado um módulo *master* para o sistema AS-I. O módulo *master* é o responsável pela codificação e decodificação das informações que trafegam entre o barramento de comunicação AS-I e o processador do CLP, sabendo que o sistema é composto por *master* e *slave*, o módulo *master* tem a função de mestre da rede.

A informação descrita nesse artigo facilitará a implementação de uma rede AS-I, seja em um ambiente acadêmico ou em um ambiente industrial.

3 SISTEMA

Para uma rede de comunicação AS-I são necessários alguns componentes como; o CLP, o módulo *master*, o módulo *slave*, fonte AS-I e o cabeamento específico.

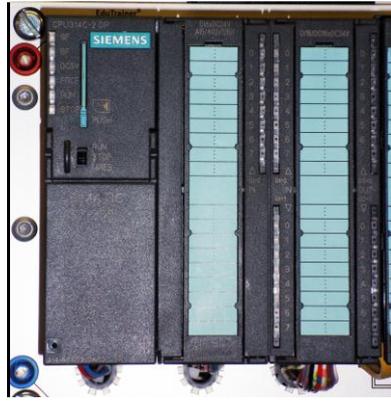
3.1 Controlador Lógico Programável (CLP)

É um dispositivo que se assemelha a um computador pessoal, já que ele possui entradas e saídas e é capaz de executar processamento de dados, porém, foi constituído especificamente para o uso em automação de processos de manufatura. Ele é capaz de controlar e monitorar uma quantidade grande de dispositivos (sensores e atuadores) podendo facilmente substituir o gerenciamento humano (NATALE, 2011).

O gerenciamento e controle podem ser executados de maneira cíclica, ou seja, realizam as leituras dos sensores – mecânicos, indutivos, capacitivos, ópticos – processa a informação e toma decisões baseadas no software que foi implementado. Essas decisões podem ser uma contagem, uma temporização, um acionamento de um atuador – cilindros hidráulicos e pneumáticos, solenóides ou simplesmente sinais áudio visuais. O Software implementado pode ser feito através de uma IHM (*Interface Humam Machine* – Interface Homem Máquina) ou de um computador pessoal acoplado ao CLP e fica armazenado em uma memória não volátil interna.

O CLP aplicado no projeto em questão é o modelo CPU314C-2 DP SIMATIC S7-300 da SIEMENS e a programação será feita através do SIMATIC MANAGER STEP7 VERSÃO V5.5, REVISÃO V5.5.0.0. Esse modelo de CLP é do tipo *Standard* possuindo um processador, um módulo de entradas e saídas analógicas, um módulo de entradas e saídas digitais e o módulo *master* AS-I. A figura 1 mostra o CLP (processador, módulos digital e analógico).

Figura 1 – CLP (processador, módulos digital e analógico).



3.2 Módulo AS-Interface Master

A rede de comunicação AS-I é conhecida como um sistema de baixo nível por fazer comunicação bit a bit de forma cíclica com seus dispositivos, sem a aplicação de camadas do sistema de referência OSI¹.

O módulo *master* CP343-2 AS-I é um dispositivo acoplado ao CLP que realiza a interface entre o processador e a rede AS-I. Ele realiza a conexão com os dispositivos de campo AS-I gerando os protocolos necessários para a comunicação e realizando a varredura típica desse tipo de rede de comunicação.

A figura 2 mostra o módulo *master* AS-I conectado ao CLP.

Figura 2 – Módulo *master* AS-I.



3.3 Módulo Slave

O módulo *slave* usado é do modelo CPV10-GE-ASI-4E4A-Z 170537, FESTO. Esse dispositivo realiza a interface entre a rede AS-I e os dispositivos de campo.

Os sensores e atuadores são conectados a esse dispositivo que realiza a troca de informação, recebendo os dados de acionamento dos sensores (0 e 1) e enviando informação de acionamento aos atuadores. A figura 3 mostra o módulo *slave* AS-I.

¹ Sistema de referência OSI é um padrão criado para orientar a criação de sistemas de comunicação.

Figura 3 – módulo *slave* AS-I.



Um módulo *slave* possui internamente uma memória não volátil onde fica armazenado seu endereçamento físico. O procedimento para conhecer o endereço em que o *slave* está selecionado será abordado posteriormente.

3.4 Fonte AS-I

A fonte usada para a alimentação do sistema AS-I pode ou não ser dedicada, esta poderá ser instalada em qualquer ponto da rede, mas preferencialmente, próximo ao dispositivo de maior consumo (LUGLI e SANTOS, 2011). Quando a fonte empregada não for dedicada, esta deverá trabalhar com tensão entre 26,5Vdc a 31,6Vdc e deve possuir filtros e indutores capazes de realizar o desacoplamento dos dados e alimentação, dessa forma mantendo a integridade do sinal. A figura 4 mostra a fonte AS-I dedicada, usada no projeto.

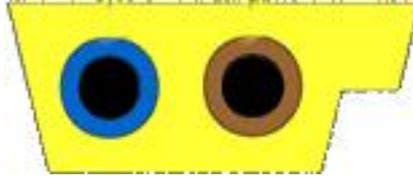
Figura 4 – Fonte AS-I.



3.5 Cabo

A rede de comunicação AS-I utiliza um cabo específico, é do tipo perfilado, não blindado e com apenas dois condutores e a borracha usada com isolante é do tipo regenerativa para furos e com formato padrão que impede a inversão de polaridades e classe de proteção IP-65¹. A figura 5 ilustra o formato e composição de um cabo AS-I.

Figura 5 – Perfil do cabo AS-I.

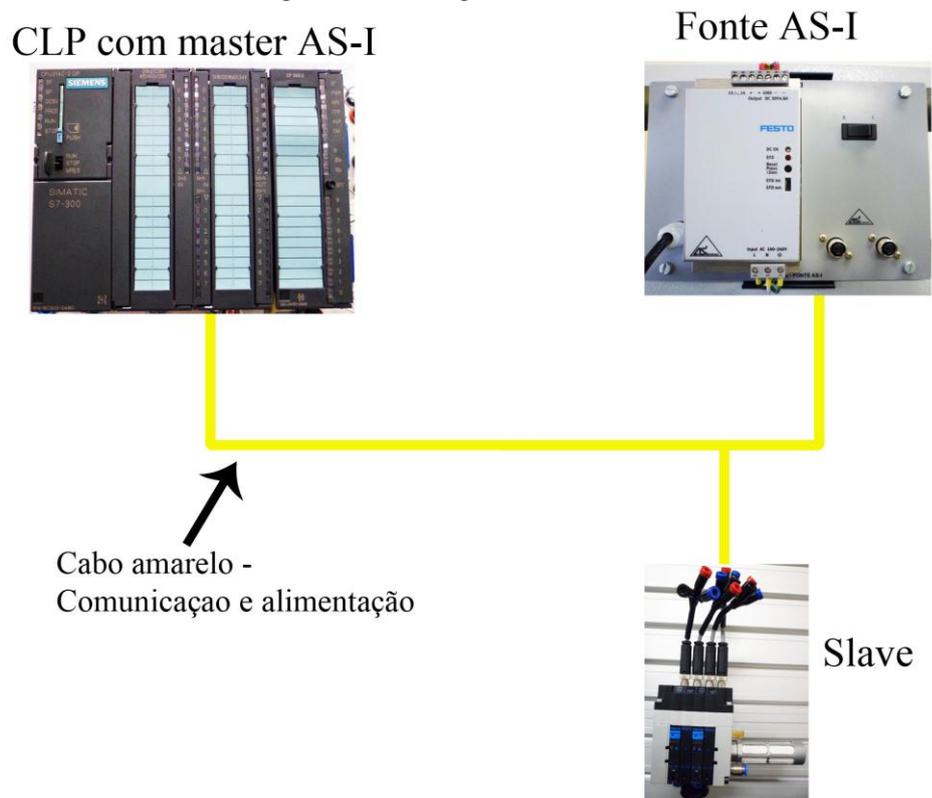


4. IMPLEMENTAÇÃO

4.1 Hardware

O hardware do sistema AS-I é ligado em topologia de barramento e os dispositivos *slaves* e fontes podem ser conectados em qualquer ponto do barramento. A figura 6 ilustra uma rede de comunicação AS-I.

Figura 6 – montagem do Hardware.



¹ Classificação IP trata-se do grau de proteção apresentado na norma NBR IEC 60529 - "Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (códigos IP). IP65 significa que é totalmente protegido contra poeira e protegido contra jatos d'água.

4.1.1 Identificando o endereço físico dos Slaves

Para que o máster da rede AS-I identifique os endereços físicos de cada *slave* conectado a rede, deve-se seguir o procedimento a seguir:

- A CPU do CLP deve estar no modo *stop*;
- O cabo de comunicação dos *slaves* devem ser desconectados;
- O botão *SET*, do módulo máster, deve ser pressionado até que o LED CM acenda e o mesmo entre em modo de configuração (CM - *Configuration Mode*);
- Conectar o cabo de comunicação no *slave*;
- Pressionar novamente o botão *SET*.

Nesse momento, o máster iniciará a varredura da rede apresentando o endereço físico do *slave* através da soma do número indicado no máster e o B, 20+ ou 10+.

Exemplo 1:

Se acender o led 4 e os leds B, 20+ e 10+ permanecerem apagados, significa que o *slave* está no endereço físico 4.

Exemplo 2:

Se acender o led 3 e o led 10+, significa que o *slave* está no endereço físico 13.

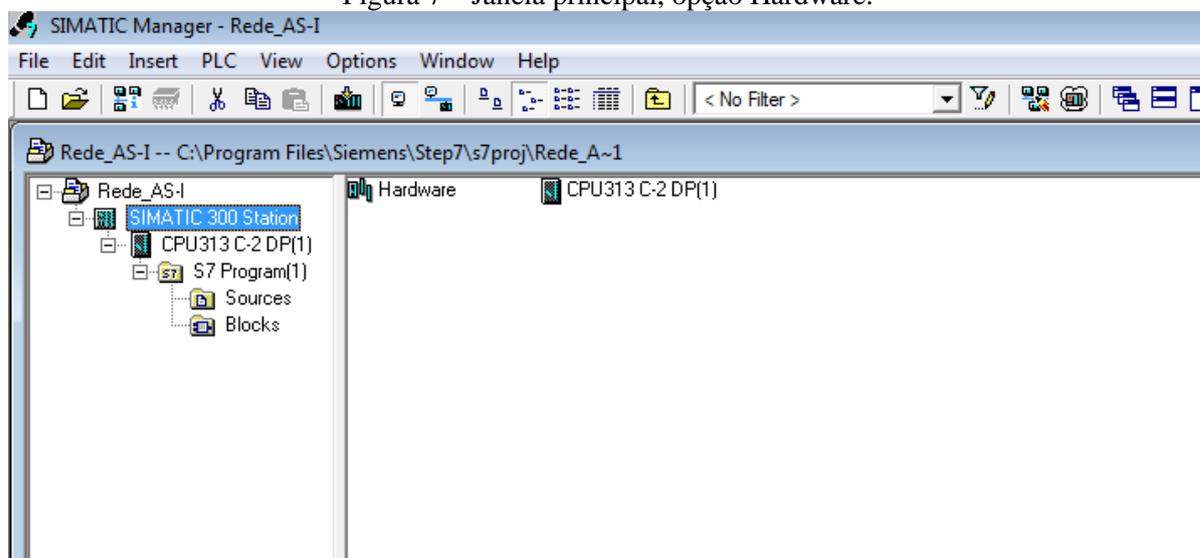
4.2 Software

Como já foi descrito, a programação será feita através do software SIMATIC MANAGER STEP7 utilizando linguagem Ladder¹. Para iniciar a programação, é necessário que seja criado um projeto, no STEP7, e configurado o Hardware do CLP. Nessa etapa o módulo máster AS-I será inserido no projeto, lembrando que essa configuração de inserção é virtual, já que o máster AS-I físico já se encontra acoplado ao CLP, mas precisa constar no software.

Com o projeto criado utilizando o processador CPU314 C-2 DP é necessário a inserção do máster AS-I, para isso deve-se seguir alguns passos:

1º passo – Abrir a opção “Hardware”, na janela principal conforme figura 7.

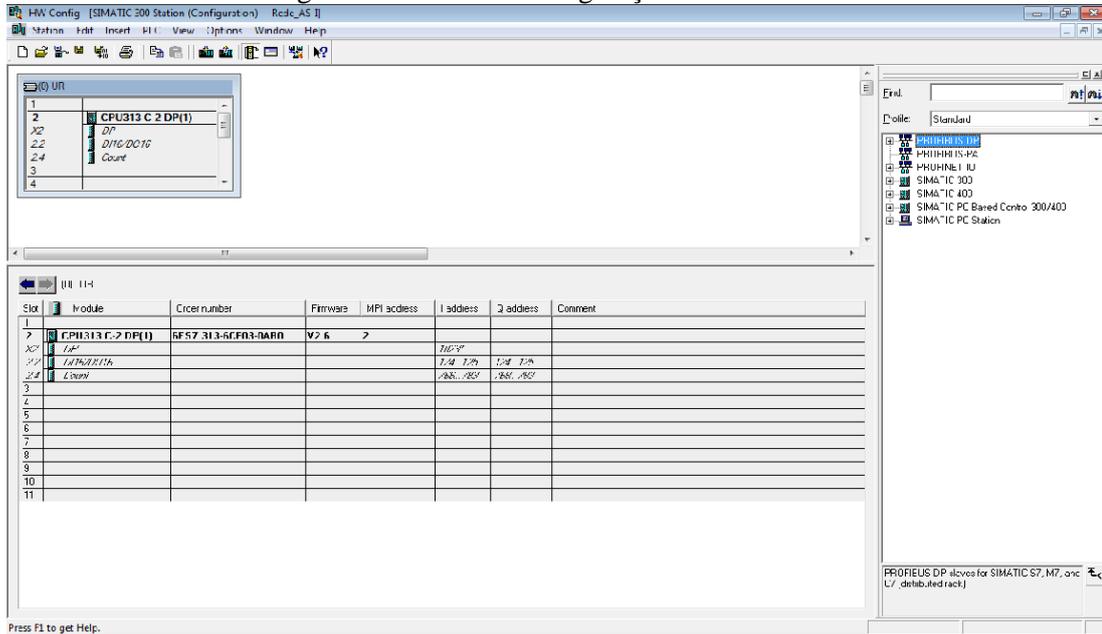
Figura 7 – Janela principal, opção Hardware.



¹ Linguagem de programação de padrão internacional.

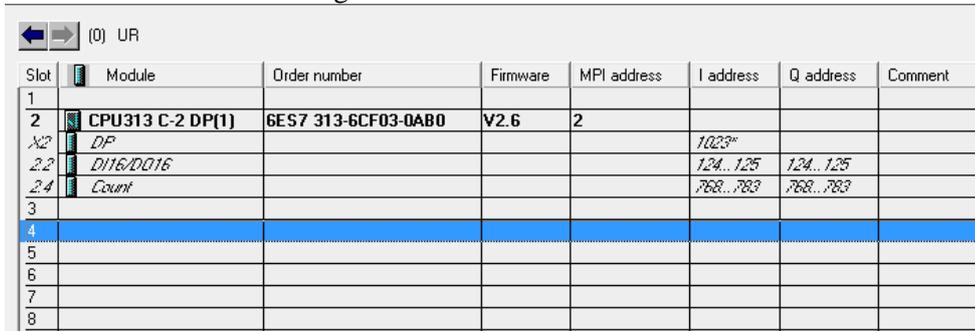
A janela, ilustrada na figura 8 se abrirá.

Figura 8 – Janela de configuração do Hardware.



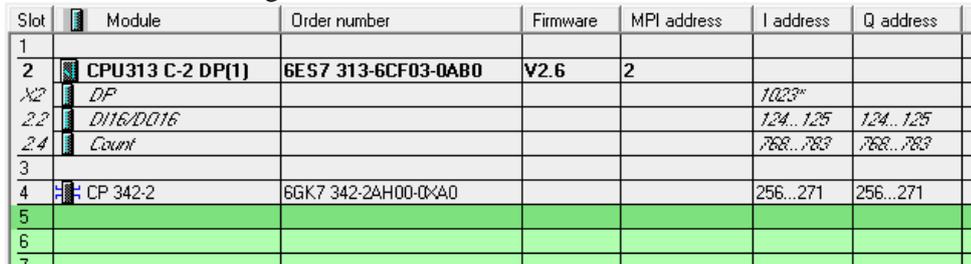
2º Passo – Selecionando o *slot* 4, conforme ilustrado na figura 9, insira o módulo máster AS-I (com um duplo clique) que se encontra no caminho: SIMATIC 300>CP-300>AS-Interface>CP 342-2 AS-i>6GK7 342-2AH00-AXA0>CP 342-2 AS-i.

Figura 9 – Selecionando *slot* 4.



Após a inserção, o quadro aparecerá conforme ilustrado na figura 10.

Figura 10 – Módulo máster AS-I inserido.



Uma vez que o módulo máster foi inserido, a programação ladder deverá ser feita, para tal será usado a função MOVE para transferir os dados do *slave* para uma memória interna do CLP. A rede AS-I trabalha sempre em 8 bits sendo que 4 tem direção do máster para o *slave* e 4 tem direção do *slave* para o máster.

Para definirmos o endereçamento dos *slaves* é necessário conhecer o endereço físico que foi visto no item 4.1.1 e aplicarmos a tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Endereçamentos (*Peripheral x Bytes* (PIB/PQB))

Endereçamento	Endereçamento físico e Bits							
	7	6	5	4	3	2	1	0
256	Slave0 (não utilizado)				Slave1			
257	Slave2				Slave3			
258	Slave4				Slave5			
259	Slave6				Slave7			
260	Slave8				Slave9			
261	Slave10				Slave11			
262	Slave12				Slave13			
263	Slave14				Slave15			
264	Slave16				Slave17			
265	Slave18				Slave19			
266	Slave20				Slave21			
267	Slave22				Slave23			
268	Slave24				Slave25			
269	Slave26				Slave27			
270	Slave28				Slave29			
271	Slave30				Slave31			

Exemplo:

Se o endereço físico for o 4, o *slave* estará no endereçamento 258 e as informações estarão nos bits mais significativos (bits 4, 5, 6 e 7). Para acessar e ler os dados, deve-se usar a sintaxe PIB258 (*Peripheral Input Byte*) e para enviar dados deve-se usar a sintaxe PQB258 (*Peripheral Output Byte*).

4.2.1 Utilizando a função MOVE para leitura de dados

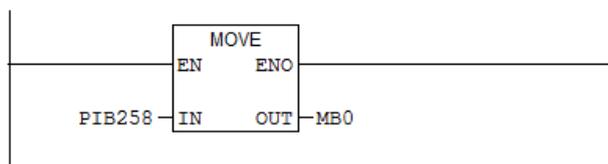
Os dados enviados pela rede AS-I não podem ser acessados diretamente, para isso é feita a transferência para uma memória interna do tipo byte e em seguida acessada e processada.

Para demonstrar o uso da função MOVE será admitido, como exemplo, que o *slave* usado está no endereço físico 4 e, conforme visto anteriormente, estará no endereçamento 258, e os dados estarão nos bits mais significativos. A figura 12 ilustra a função MOVE.

Figura 12 – Função move lendo dados do *slave*.

Network 1: Transferência dos dados

Transferências dos dados do slave AS-I do endereço 258 para uma memória do tipo byte denominada 0 (zero).

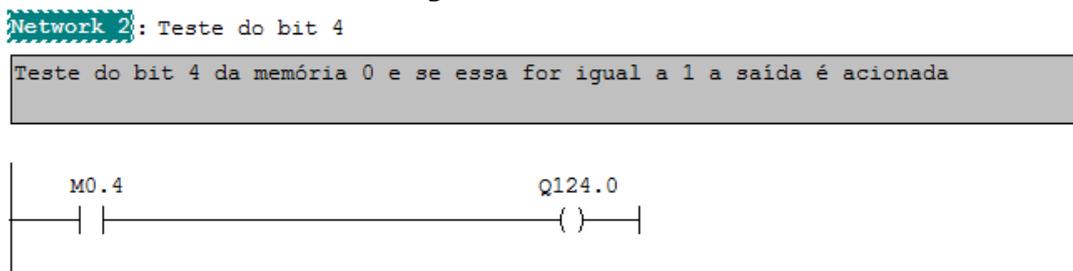


Note o prefixo PIB antes do endereçamento 258 (Peripheral Input Byte).

4.2.2 Acessando a memória interna

Uma vez transferido os dados do *slave* para uma memória interna é possível acessá-la e processá-la bit a bit. A figura 13 demonstra a leitura do bit 4 da memória 0 sob a condição de se for igual a 1 a saída é acionada.

Figura 13 – Teste do bit.

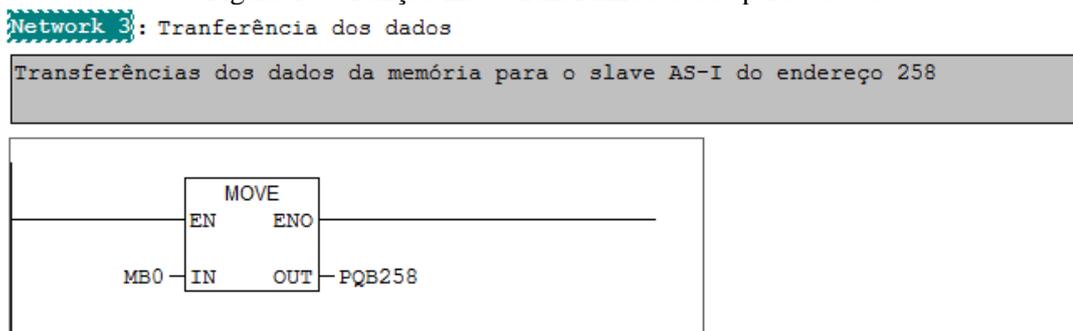


Dessa forma os bits podem ser acessados individualmente.

4.2.3 Utilizando a função MOVE para escrita de dados

Da mesma forma que não é possível o acesso direto aos dados da rede AS-I, também não é possível atuar diretamente sobre ela. Para a escrita, ou seja, para transferirmos dados para o *slave* que resultará em uma ação, invertamos a função MOVE, conforme figura 14.

Figura 14 – Função move transferindo dados para o *slave*.



Dessa forma os dados são transferidos para o *slave* AS-I.

Note o prefixo PQB antes do endereçamento 258 (Peripheral Quit Byte).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rede de comunicação AS-I é um sistema bastante versátil devido à construção de seu hardware. A liberdade de disponibilizar os dispositivos e fontes em qualquer ponto do barramento, trafegar alimentação e dados no mesmo par de fios e possuir cabeamento robusto, fazem desse sistema uma boa opção no ambiente fabril.

Essa rede industrial atua com topologia de barramento utilizando um único cabo com um único par de fios e essa característica é bastante interessante na construção do sistema já que é possível uma redução dos custos com material e mão de obra, porém, no caso de um rompimento desses condutores, pode-se perder a comunicação com todos os dispositivos, levando a uma pane geral.

Existem diversos sistemas de rede industrial com os mais variados tipos de comunicação, topologias empregadas, modos de acesso, hardware, modos de programação, entre outras características. Dessa forma não existe um sistema bom e um sistema ruim, mas sim, existe o sistema que se adéqua melhor as necessidades específicas de cada aplicação.

REFERÊNCIAS

AS-INTERFACE HOME PAGE. Disponível em: <<http://as-interface.net>>. Acesso em 27 mai. 2013.

FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo de. **Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos**. São Paulo: Érica, 2011.

LUGLI, Alexandre Baratella; SANTOS, Max Mauro Dias. **Redes Industriais Para Automação Industrial: As-i, Profibus e Profinet**. São Paulo: Érica, 2011.

NATALE, Ferdinando. **Automação Industrial**. São Paulo: Érica, 2011.

Reference Manual – Simatic: S7-300 Programmable Controller – CPU Specification, CPUs 312C to 314C-2DP/PtP. 2001

SÃO PAULO (Estado). Sense. **Manual de instruções – Sensores indutivos. Rev. 1**. São Paulo, maio 2002.