

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS - CLP

O primeiro CLP surgiu na indústria automobilística, até então um usuário em potencial dos relés eletromagnéticos utilizados para controlar operações sequenciadas e repetitivas numa linha de montagem.

Este equipamento foi batizado nos Estados Unidos como PLC (*Programmable Logic Control*), em português CLP (*Controlador Lógico Programável*) e este termo é registrado pela *Allen Bradley* (fabricante de CLPs).

Definição segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

É um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com aplicações industriais.

Definição segundo a Nema (*National Electrical Manufacturers Association*)

Aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para o armazenamento interno de instruções para implementações específicas, tais como lógica, seqüenciamento, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de módulos de entradas e saídas, vários tipos de máquinas ou processos.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS - CLP

Em 1968, cientes das dificuldades encontradas na época para se implementar controles lógicos industriais. David Emmett e William Stone da General Motors Corporation solicitaram aos fabricantes de instrumentos de controle que desenvolvessem um novo tipo de controlador lógico que incorporasse as seguintes características:

- Ser facilmente programado e reprogramado para permitir que a seqüência de operação por ele executada pudesse ser alterada, mesmo depois de sua instalação;
- Ser de fácil manutenção, preferencialmente constituído de módulos interconectáveis;

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

HISTÓRICO

- Ter condições de operarem ambientes industriais com maior confiabilidade que os painéis de relês;
- Ser fisicamente menor que os sistemas de relês;
- Ter condições de ser interligado a um sistema central de coleta de dados;
- Ter um preço competitivo com os sistemas de relês e de estado-sólido usados até então.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

HISTÓRICO

Esse equipamento recebeu o nome de "Controlador Lógico Programável" CLP ou PLC.

O primeiro protótipo desenvolvido dentro da General Motors funcionava satisfatoriamente, porém foi utilizado somente dentro da empresa

A primeira empresa que o desenvolveu, iniciando sua comercialização foi a MODICON (Indústria Norte- Americana)

Os primeiros Controladores Programáveis eram grandes e caros. só se tornando competitivos para aplicações que equivalessem a pelo menos 150 relês.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

PRINCIPAIS FABRICANTES

Klocner Moeller - WEG

Autos - Aromat

Atos - Siemens

Allen Bradley

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

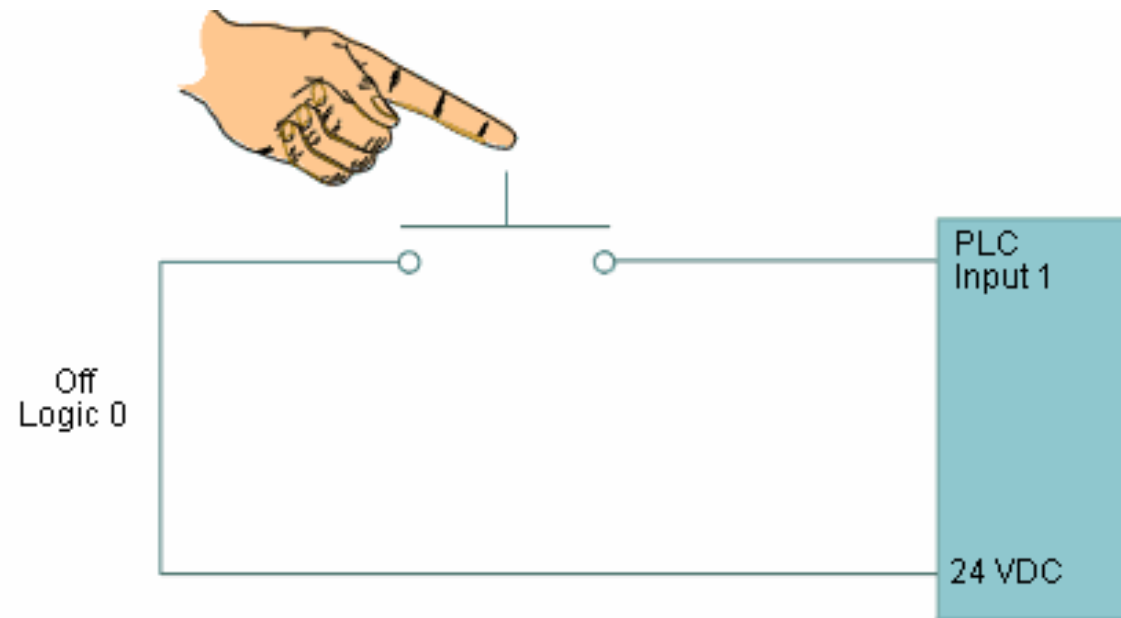
Conceitos Básicos

Ponto de Entrada: Considera-se cada sinal recebido pelo CLP, a partir de dispositivos ou componentes externos como um ponto de entrada. Ex: Micro-Chaves, Botões, termopares, relés etc.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

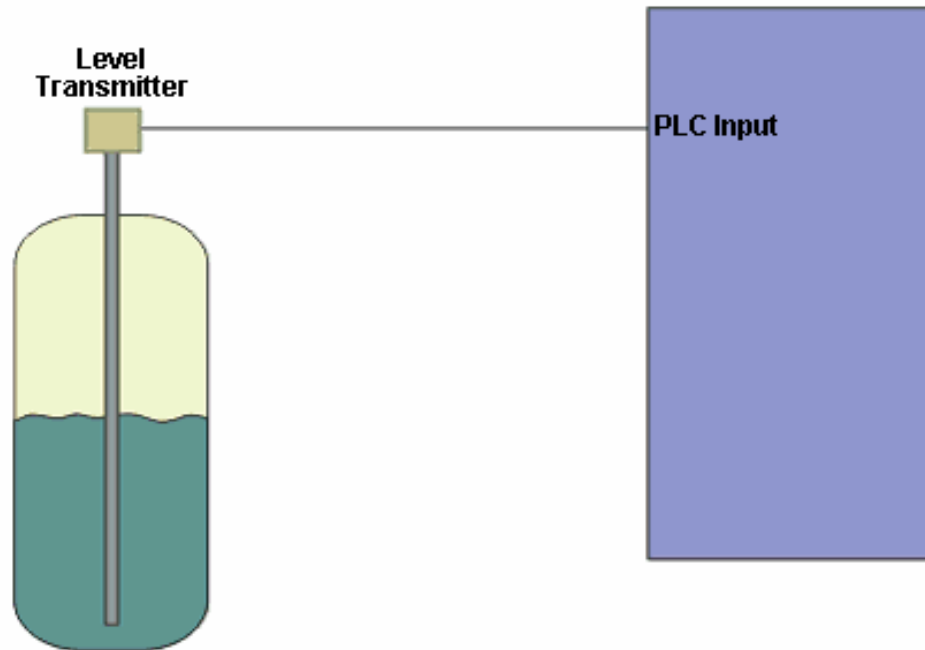
- Entradas Digitais: Somente possuem dois estados



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

- Entradas Analógicas: Possuem um valor que varia dentro de uma determinada faixa. (0 à 10V, -10 à 10V, 0 à 20mA e 4 a 20mA)



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

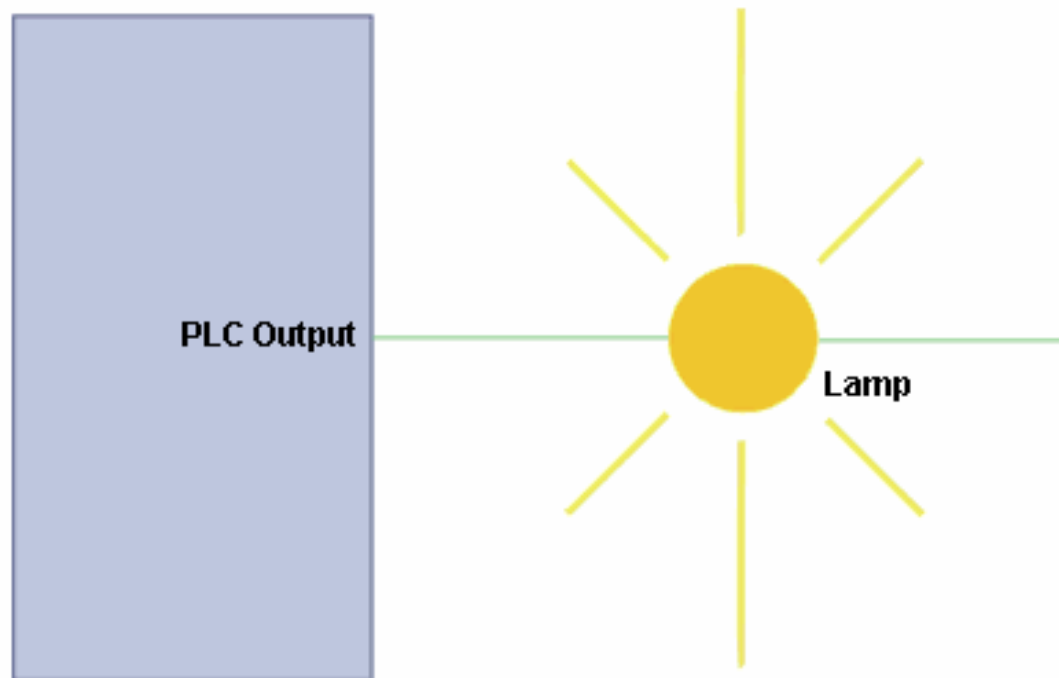
Conceitos Básicos

Ponto de Saída: Considera-se cada sinal produzido pelo CLP, para acionar dispositivos ou componentes do sistema de controle constitui um ponto de saída. Ex: Lâmpadas, Solenóides, Motores.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

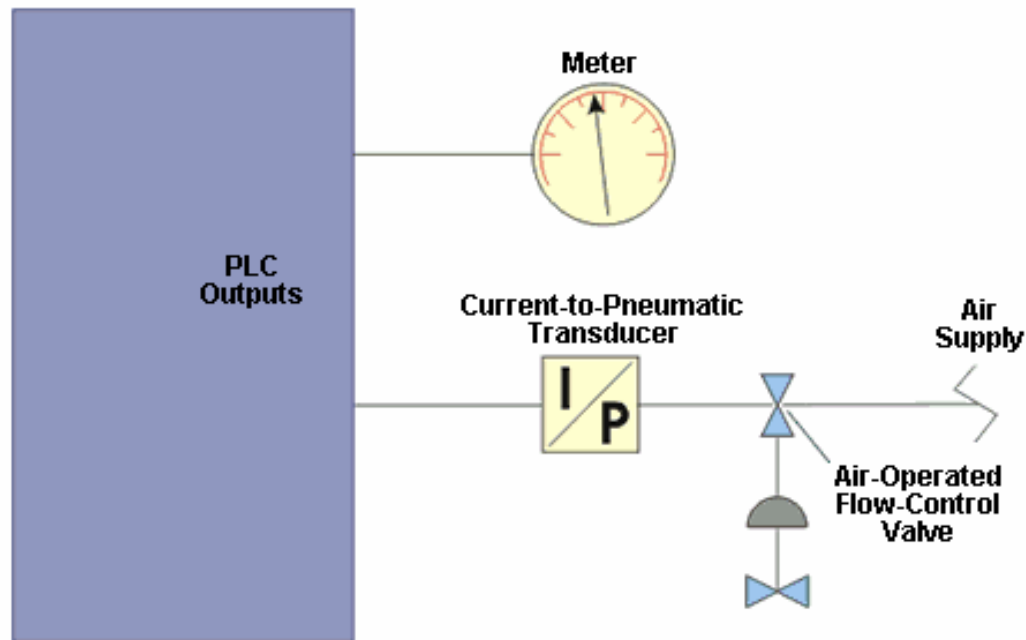
- Saídas Digitais: Somente possuem dois estados



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

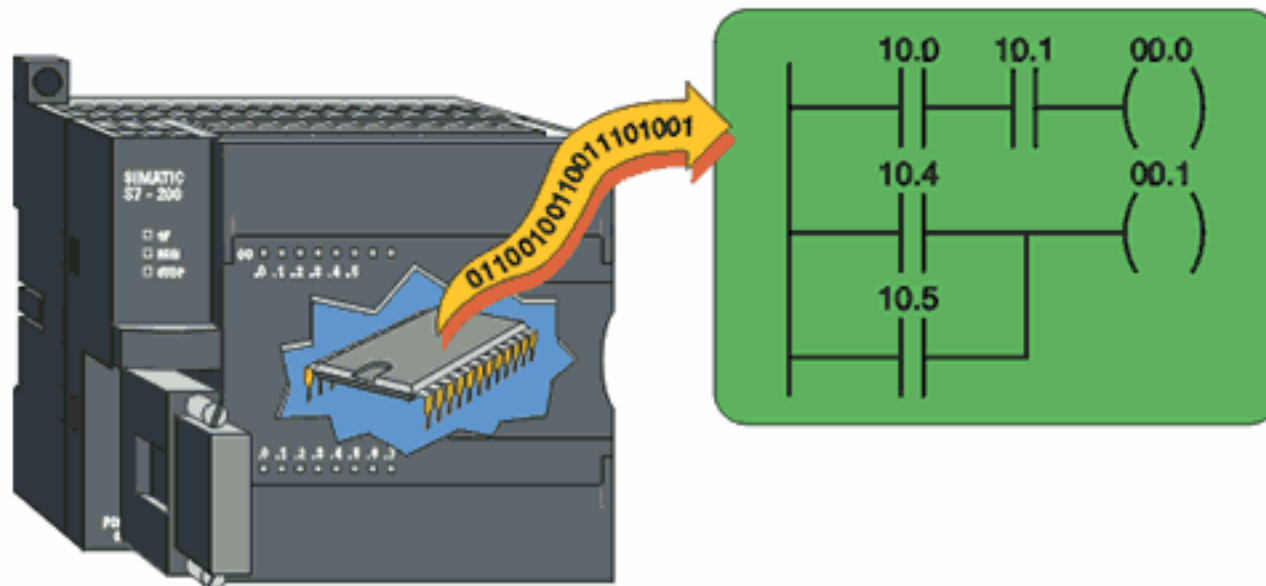
- Saídas Analógicas: Possuem um valor que varia dentro de uma determinada faixa. (0 à 10V, -10 à 10V, 0 à 20mA e 4 a 20mA)



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

Programa: É a Lógica existente entre os pontos de entrada e saída e que executa as funções desejadas de acordo com o estado das mesmas.



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

EEPROM: Memória que não perde seu conteúdo quando desligada a alimentação. Normalmente contém o programa do usuário.

BIT: é a unidade para o sistema de numeração binário. Um bit é a unidade básica de informação e pode assumir 0 ou 1.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

Byte: Byte é uma unidade constituída de 8 bits consecutivos. O estado das entradas de um módulo digital de 8 pontos pode ser armazenado em um Byte.

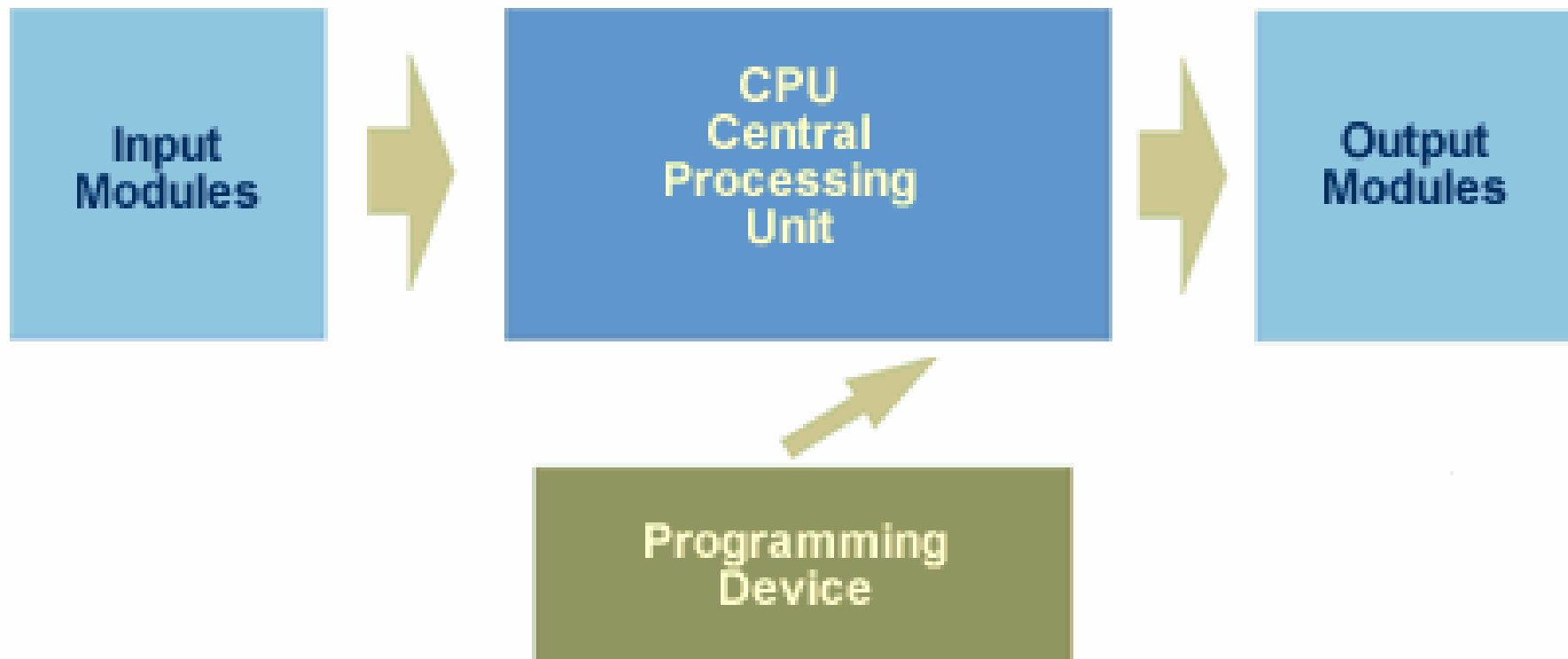
Word: Uma word é constituída de dois Bytes. O valor das entradas e saídas analógicas podem ser indicados por words.

CPU: é a unidade inteligente do CLP. Na CPU são tomadas as decisões para o controle do processo.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

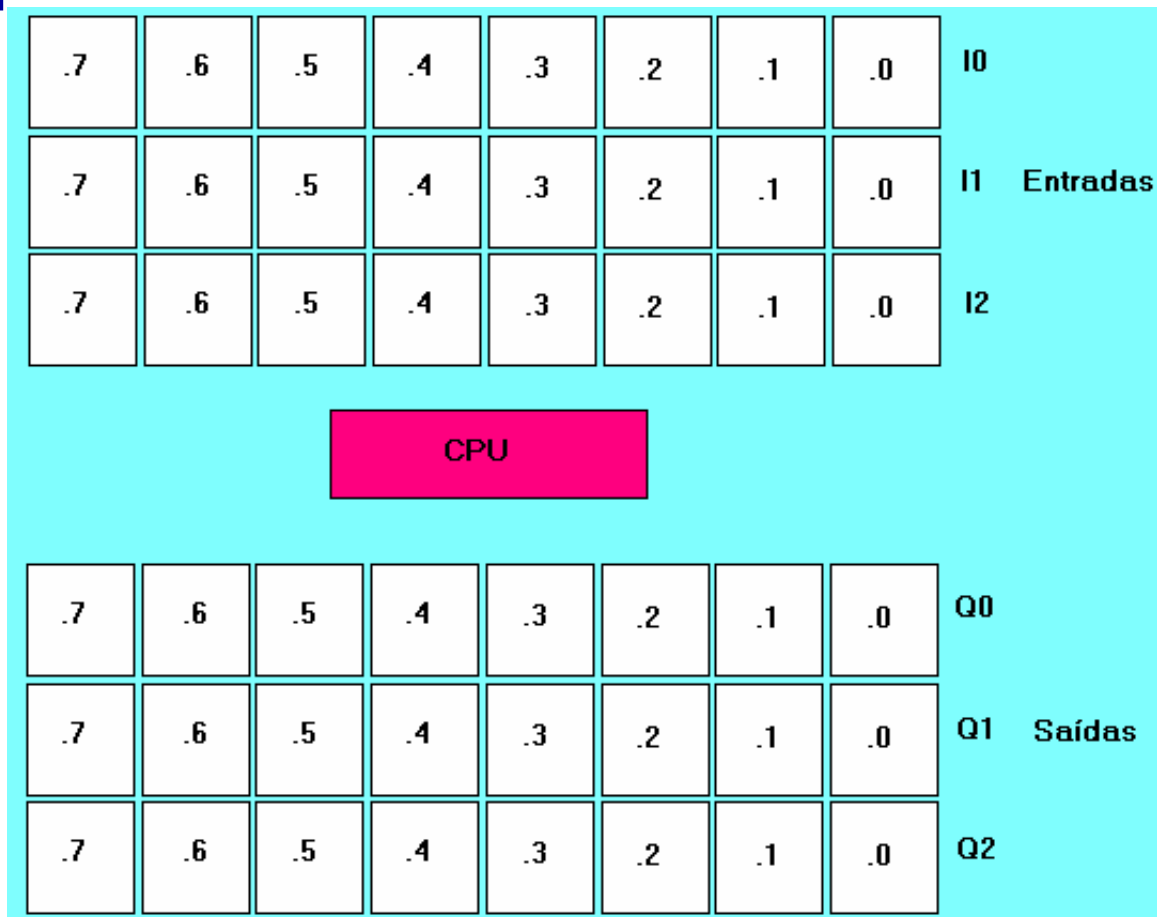
Princípio de Funcionamento:



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Conceitos Básicos

Princípio de Funcionamento:



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Linguagens de Programação

As linguagens de programação permitem aos usuários se comunicarem com o CLP e definir as tarefas que o mesmo deverá executar.

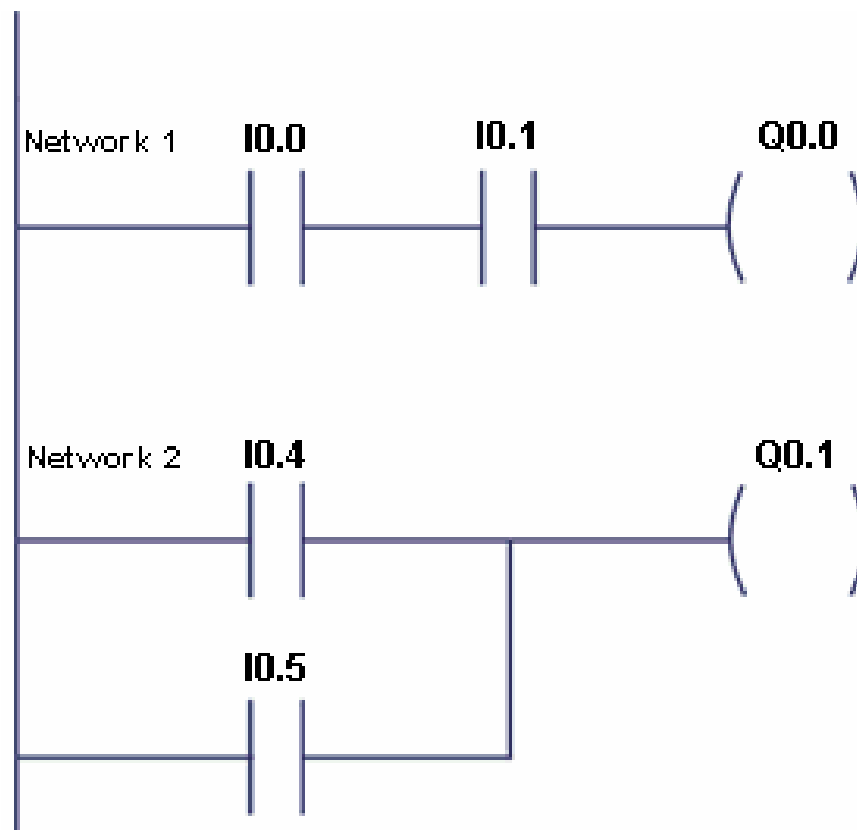
Pela normalização os CLP's devem ter no mínimo três linguagens de programação: Ladder, Lista de Instruções e Diagrama de Funções.

- * Ladder (diagrama de contatos – LAD)
- * Lista de instruções (IL – instruction list)
- * Bloco de funções (FBD – function block diagram)
- * Texto estruturado (ST – structured text)

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Linguagens de Programação

LADDER: São diagramas de contatos



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Linguagens de Programação

IL: Lista de instruções

NETWORK 1

LD	I0.0
A	I0.1
=	Q0.0

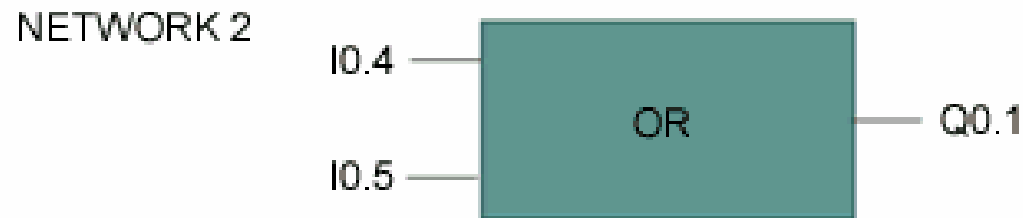
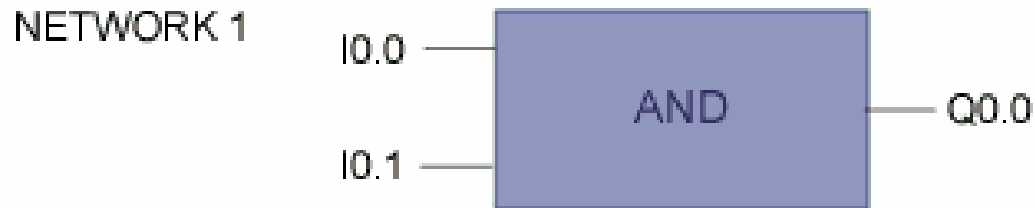
NETWORK 2

LD	I0.4
O	I0.5
=	Q0.1

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

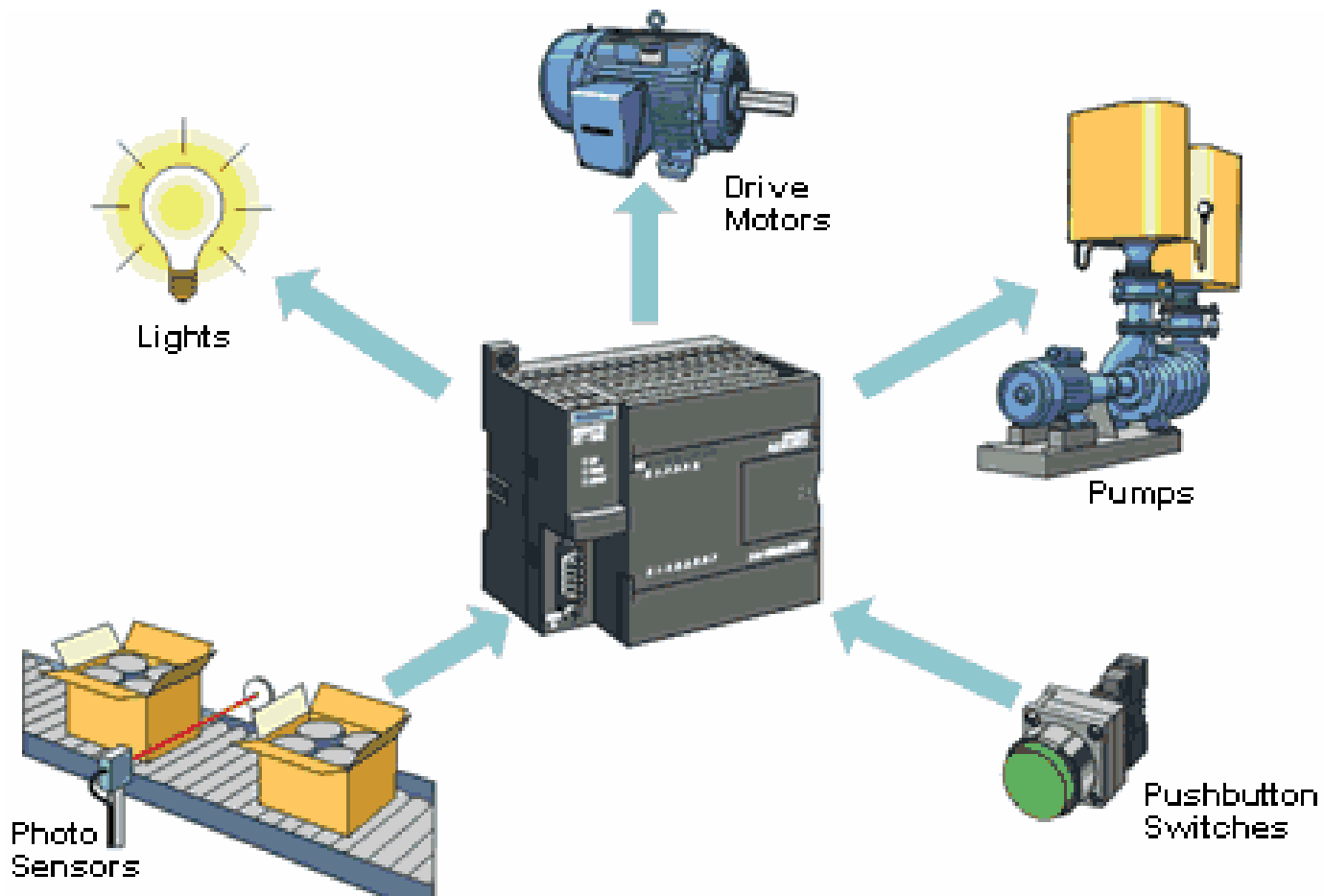
Linguagens de Programação

BLOCOS DE FUNÇÕES: Utiliza funções lógicas



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aplicações de CLP's na Indústria



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aplicações de CLP's na Indústria

Máquinas industriais (operatrizes, injetoras, têxteis, calçados).

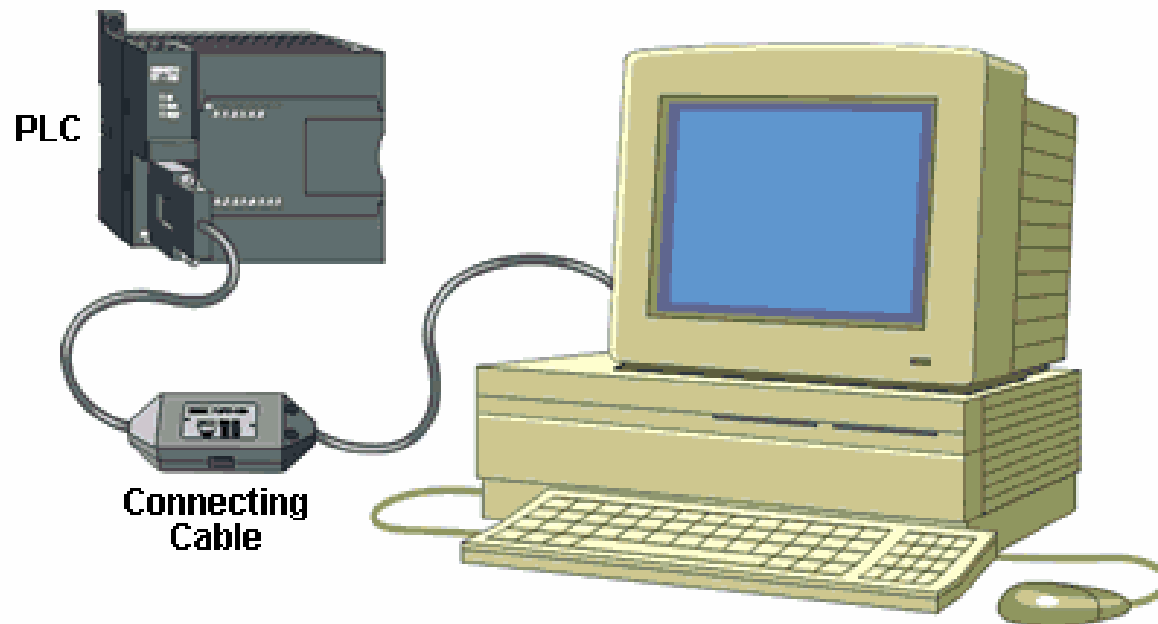
Equipamentos industriais para processos (siderurgia, papel e celulose, pneumáticos, dosagem e pesagem, fornos, etc.)

Controle de processos com realização de sinalização, intertravamento, etc.

Aquisição de dados de supervisão em fábricas, prédios inteligentes etc.

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

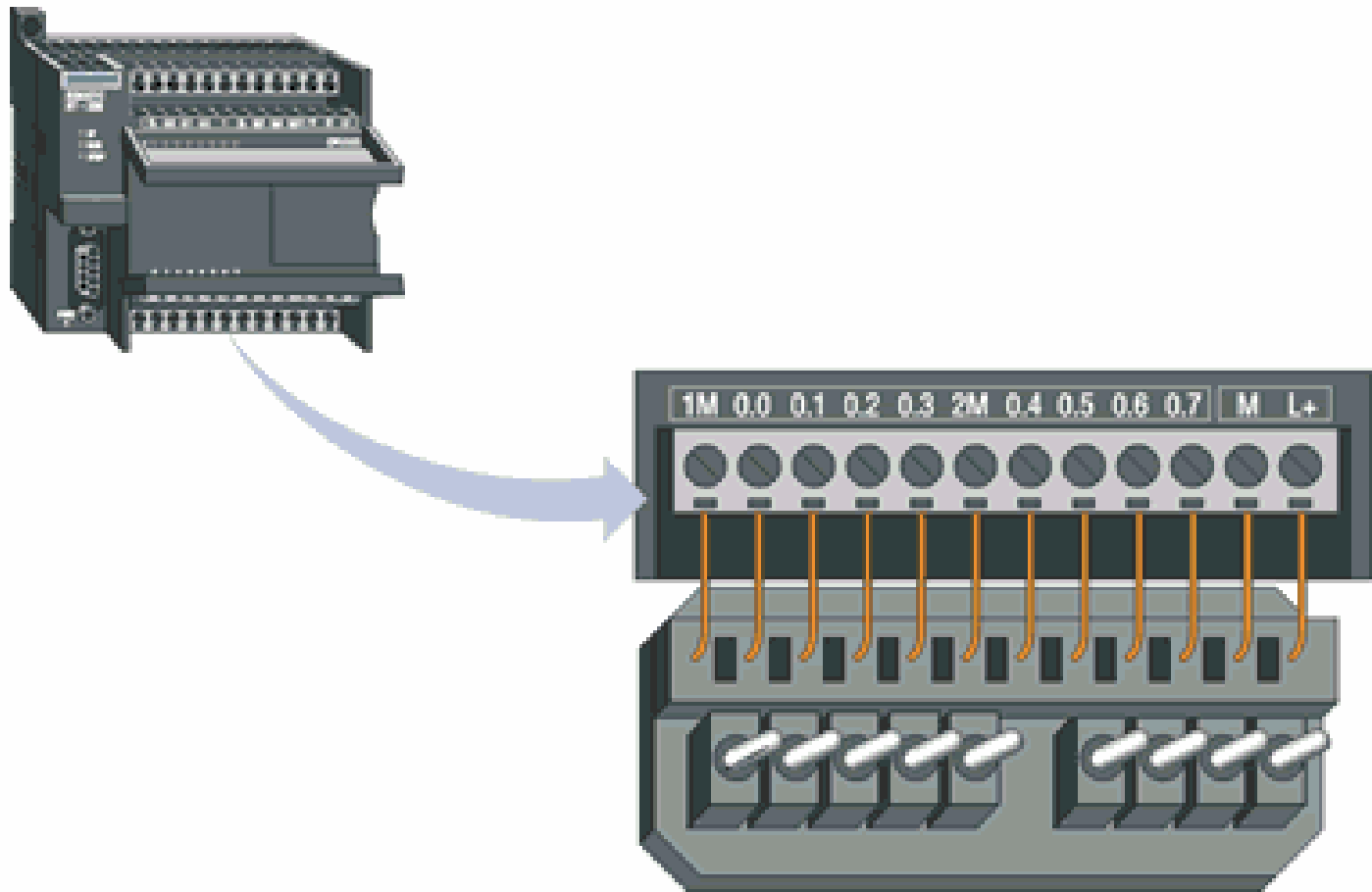
A série S7 200 é uma linha de pequenos e compactos controladores Lógico Programáveis e módulos de expansão que oferecem todos os atributos que uma família de micro-CLP pode ter.



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aspectos de Hardware do S7 200

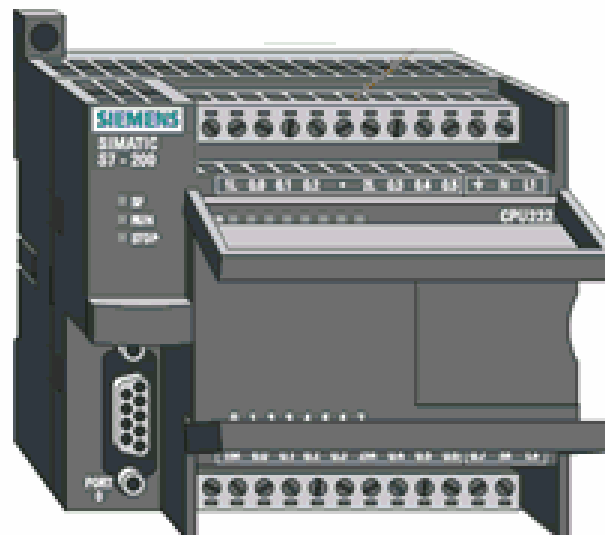
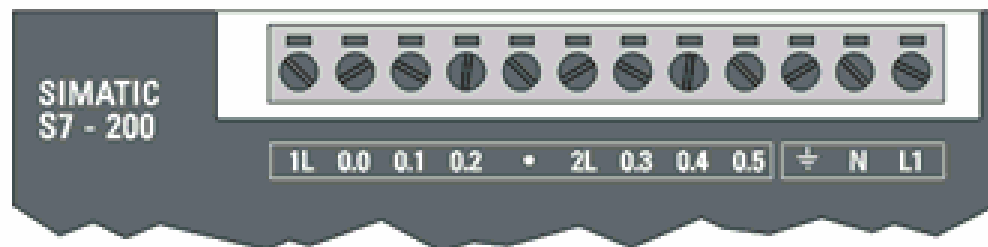
Bornes de Entrada: Se encontram na parte inferior do CLP.



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aspectos de Hardware do S7 200

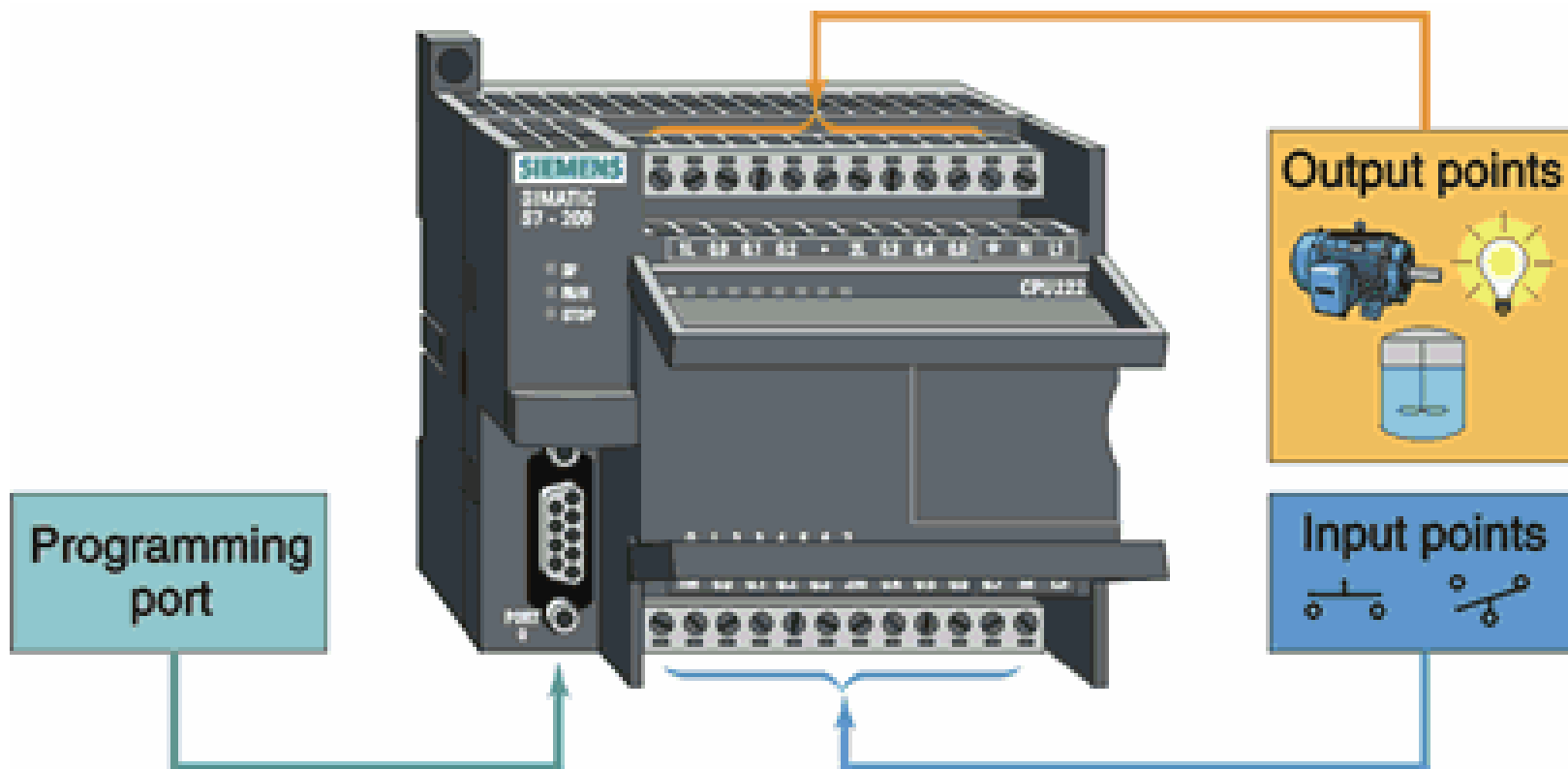
Bornes de Saída: Se encontram na parte superior do CLP.



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aspectos de Hardware do S7 200

Entradas, saídas e porta de comunicação.



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aspectos de Hardware do S7 200

Esta família compreende quatro CPU's

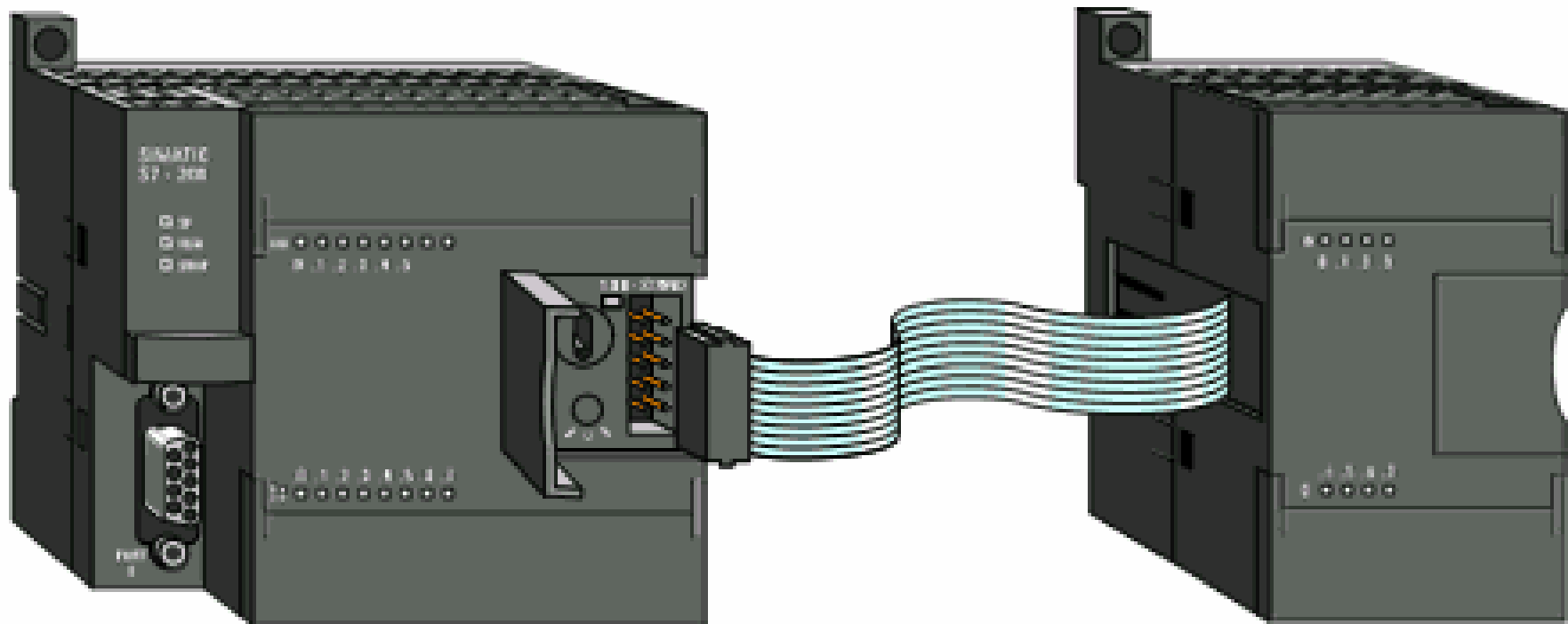
Model Description	Power Supply	Input Types	Output Types
221 DC/DC/DC 221 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC	6 DC Inputs	4 DC Outputs
		6 DC Inputs	4 Relay Outputs
222 DC/DC/DC 222 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC	8 DC Inputs	6 DC Outputs
		8 DC Inputs	6 Relay Outputs
224 DC/DC/DC 224 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC	14 DC Inputs	10 DC Outputs
		14 DC Inputs	10 Relay Outputs
226 DC/DC/DC 226 AC/DC/Relay	20.4-28.8 VDC 85-264 VAC	24 DC Inputs	16 DC Outputs
		24 DC Inputs	15 Relay Outputs



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Aspectos de Hardware do S7 200

Pontos de entrada e saída podem ser adicionados através de módulos de expansão.

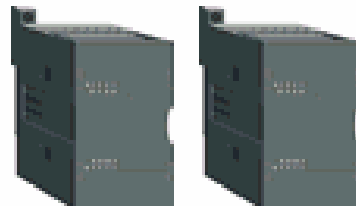


CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Número Máximo de expansões por módulo:



6 Inputs, 4 Outputs
No Expansion



8 Inputs, 6 Outputs
Up to 2 Expansion Modules



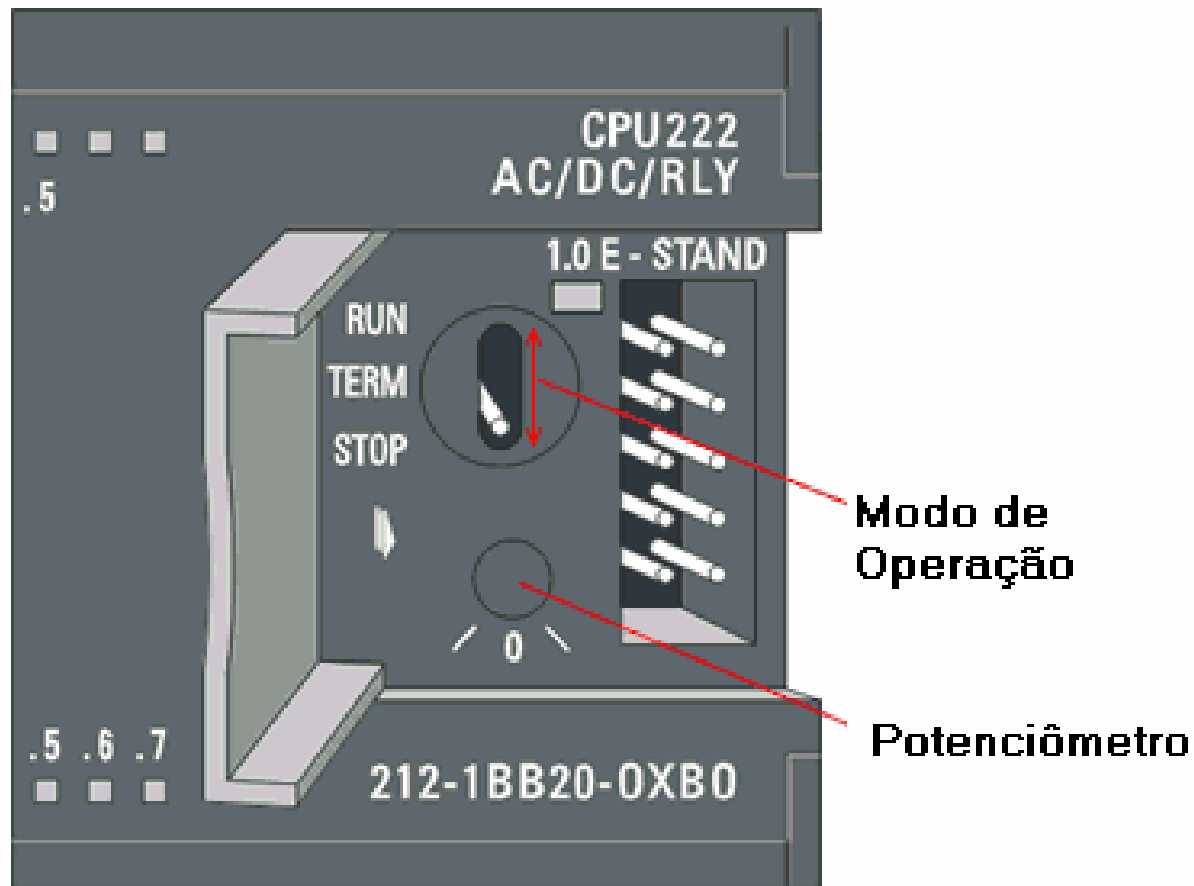
14 Inputs, 10 Outputs
Up to 7 Expansion Modules



24 Inputs, 16 Outputs
Up to 7 Expansion Modules

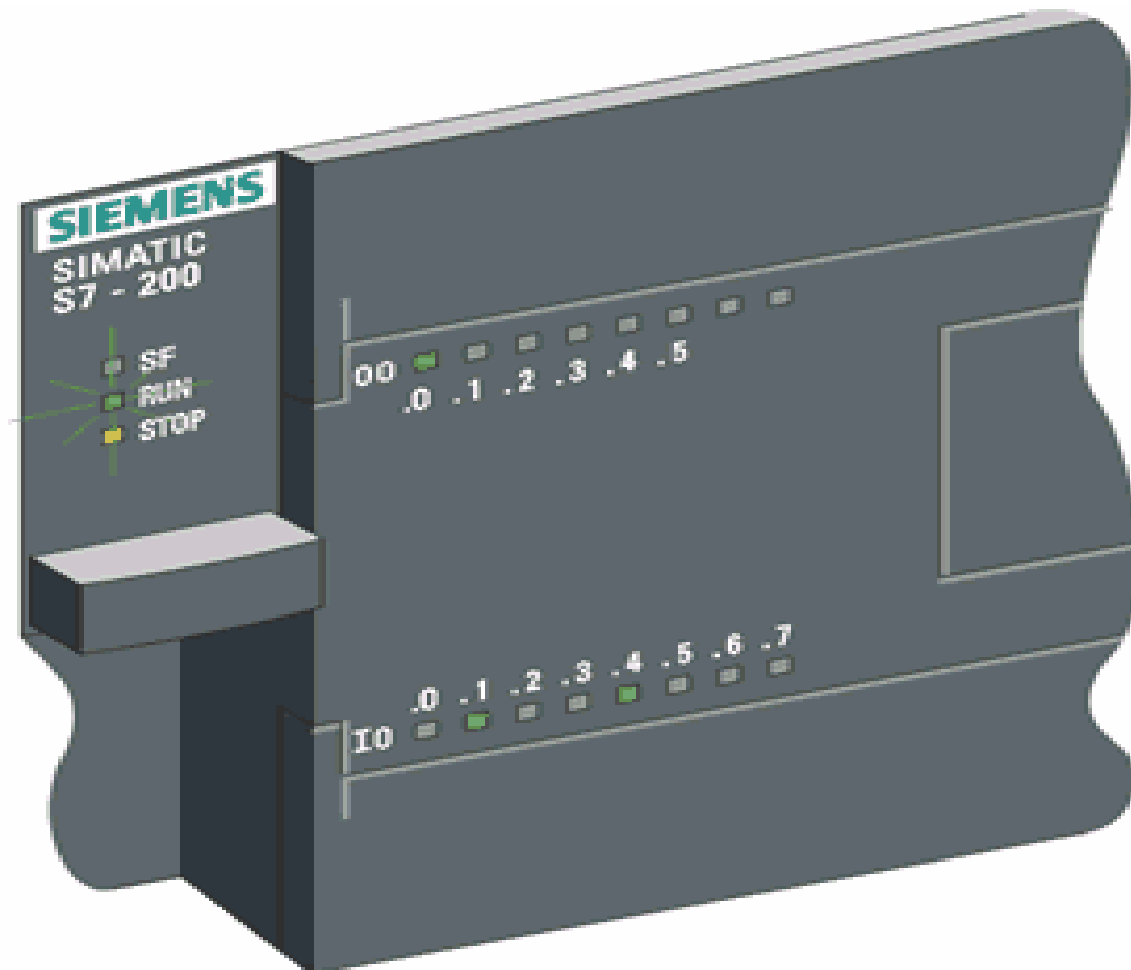
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Modos de Operação:



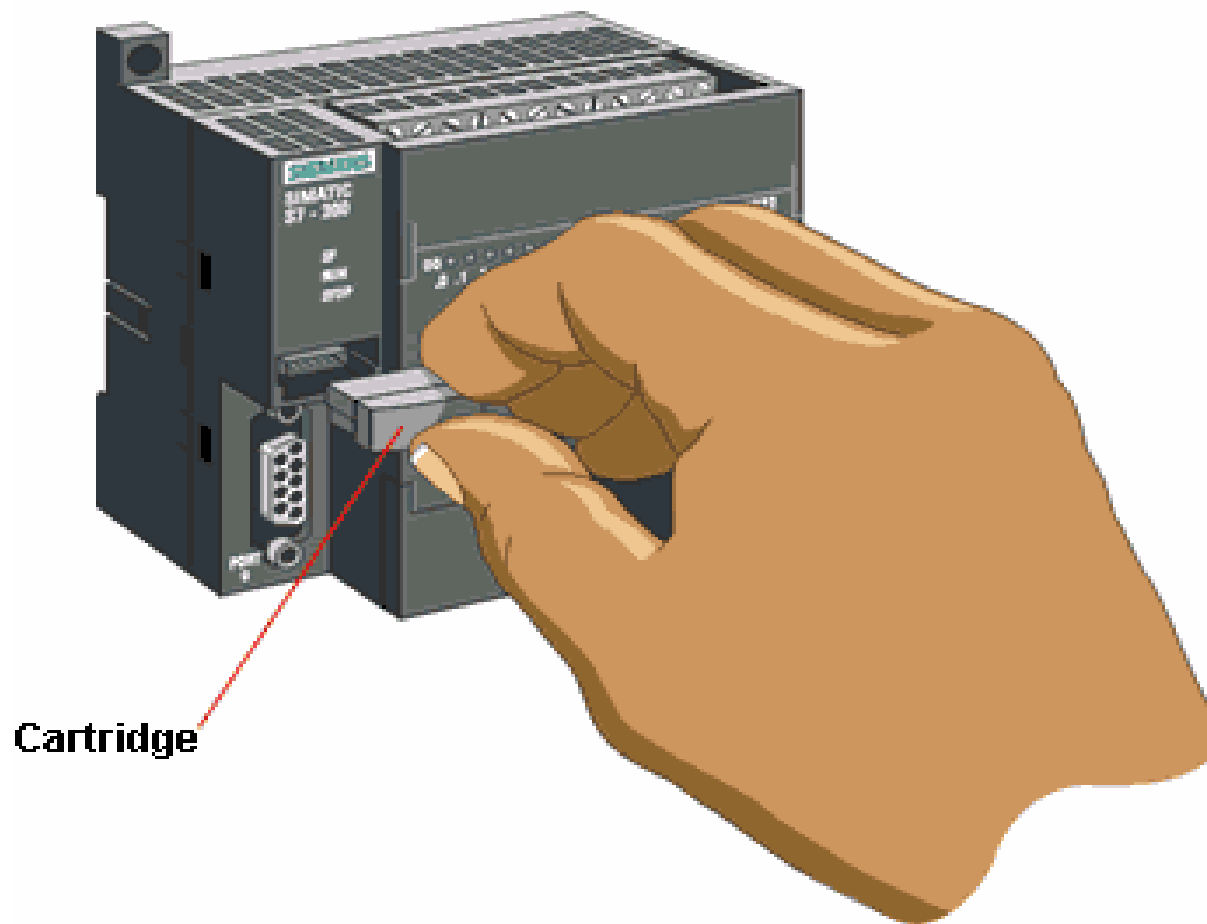
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Leds de Indicação de Estado:



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Cartão de Memória:



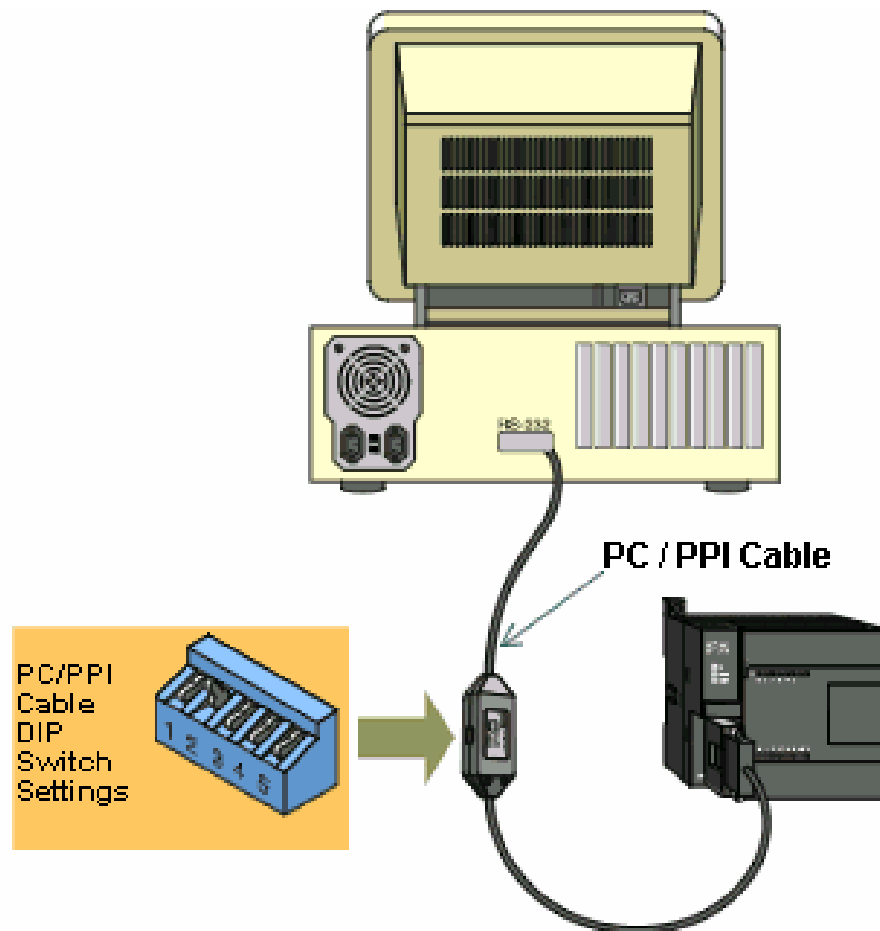
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Montagem:



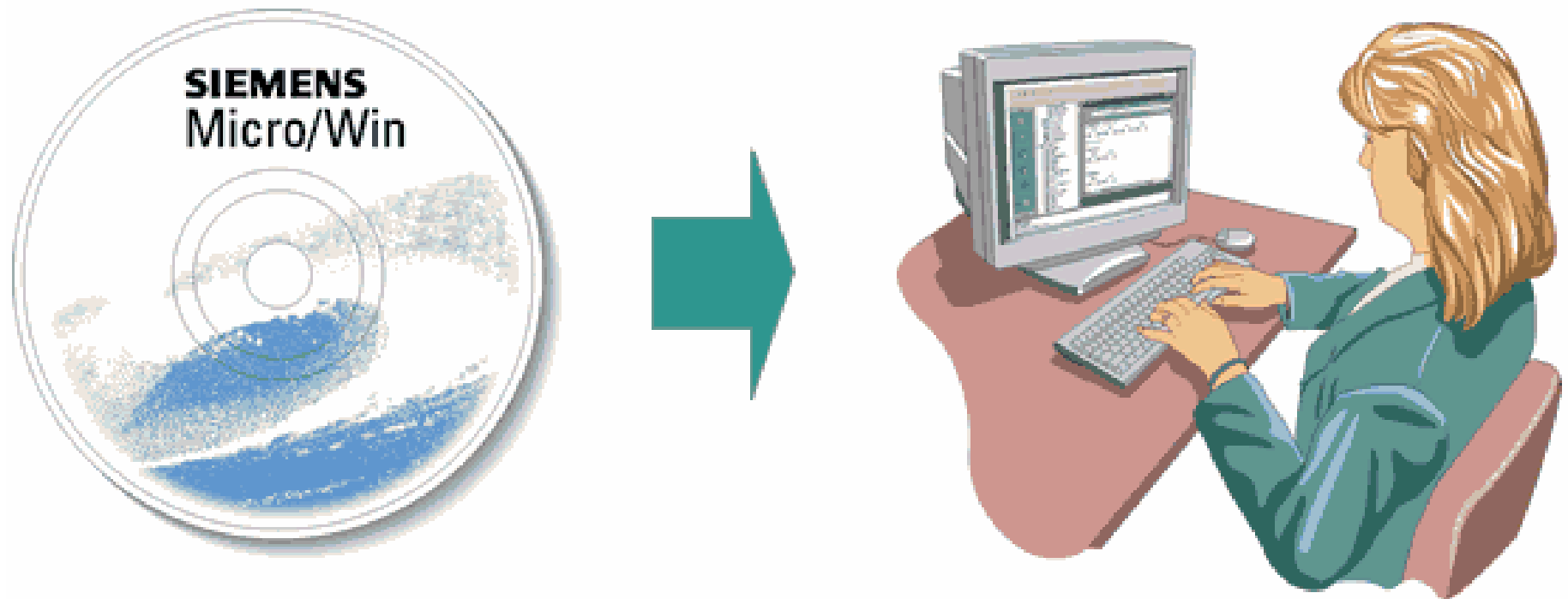
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Ligação ao Micro (Porta Serial):



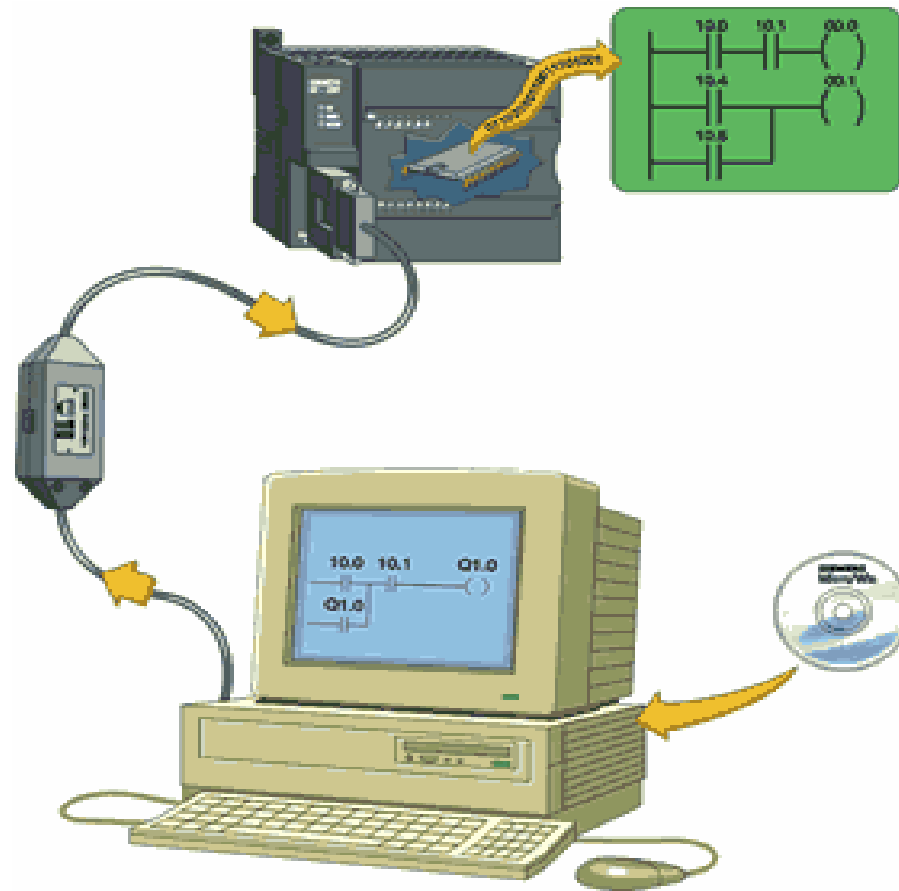
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Software de Programação (Step 7 Micro Win):



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

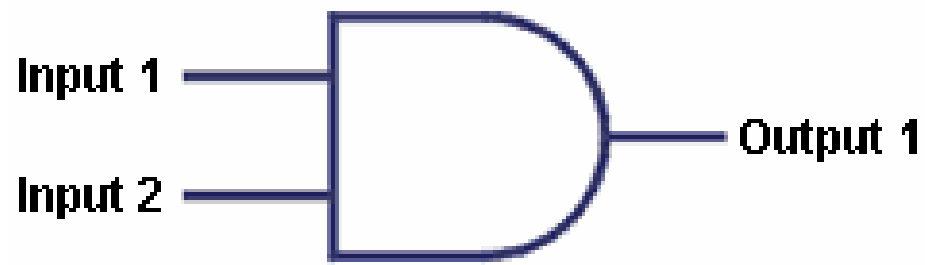
Software de Programação:



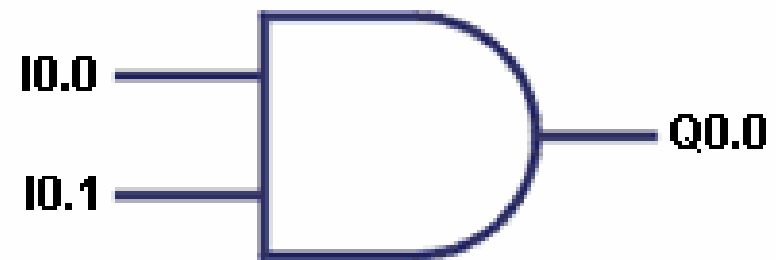
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Funções Lógicas:

AND:



Input 1	Input 2	Output 1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



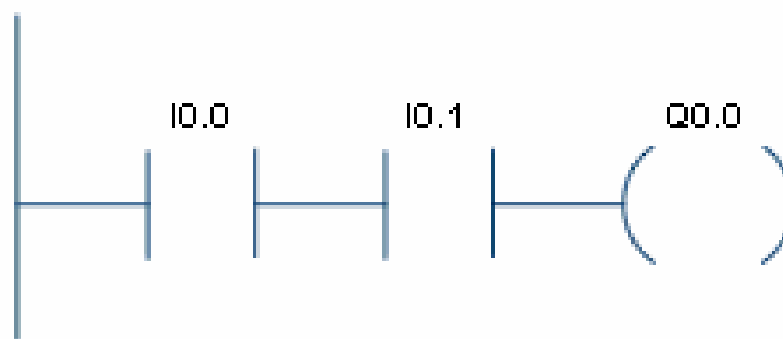
I0.0	I0.1	Q0.0
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Funções Lógicas:

AND:

Network 1



Ladder
Diagram

Network 1

```
LD      IO.0
A        IO.1
=       Q0.0
```

Statement
List

Network 1

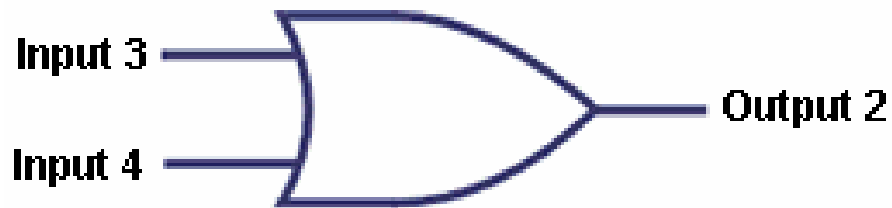


Function
Block
Diagram

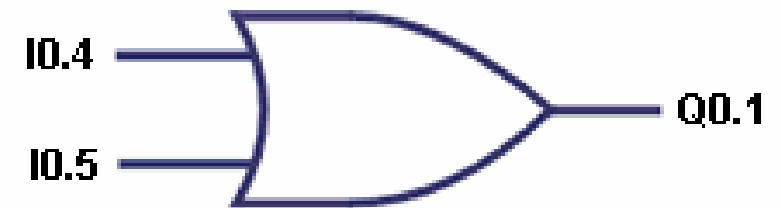
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Funções Lógicas:

OR:



Input 3	Input 4	Output 2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

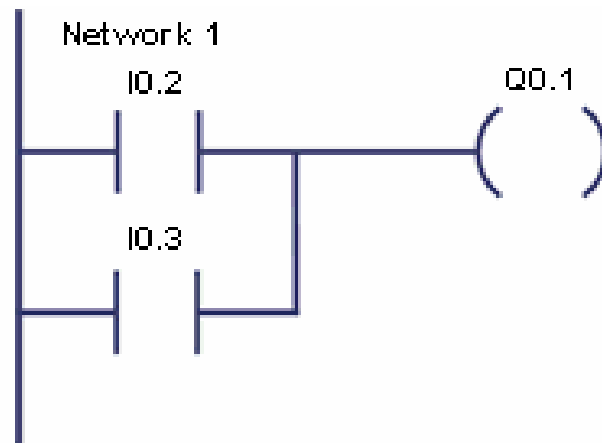


I0.4	I0.5	Q0.1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Funções Lógicas:

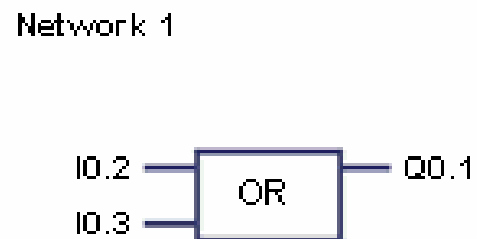
OR:



**Ladder
Diagram**

Network 1
LD I0.2
O I0.3
= Q0.1

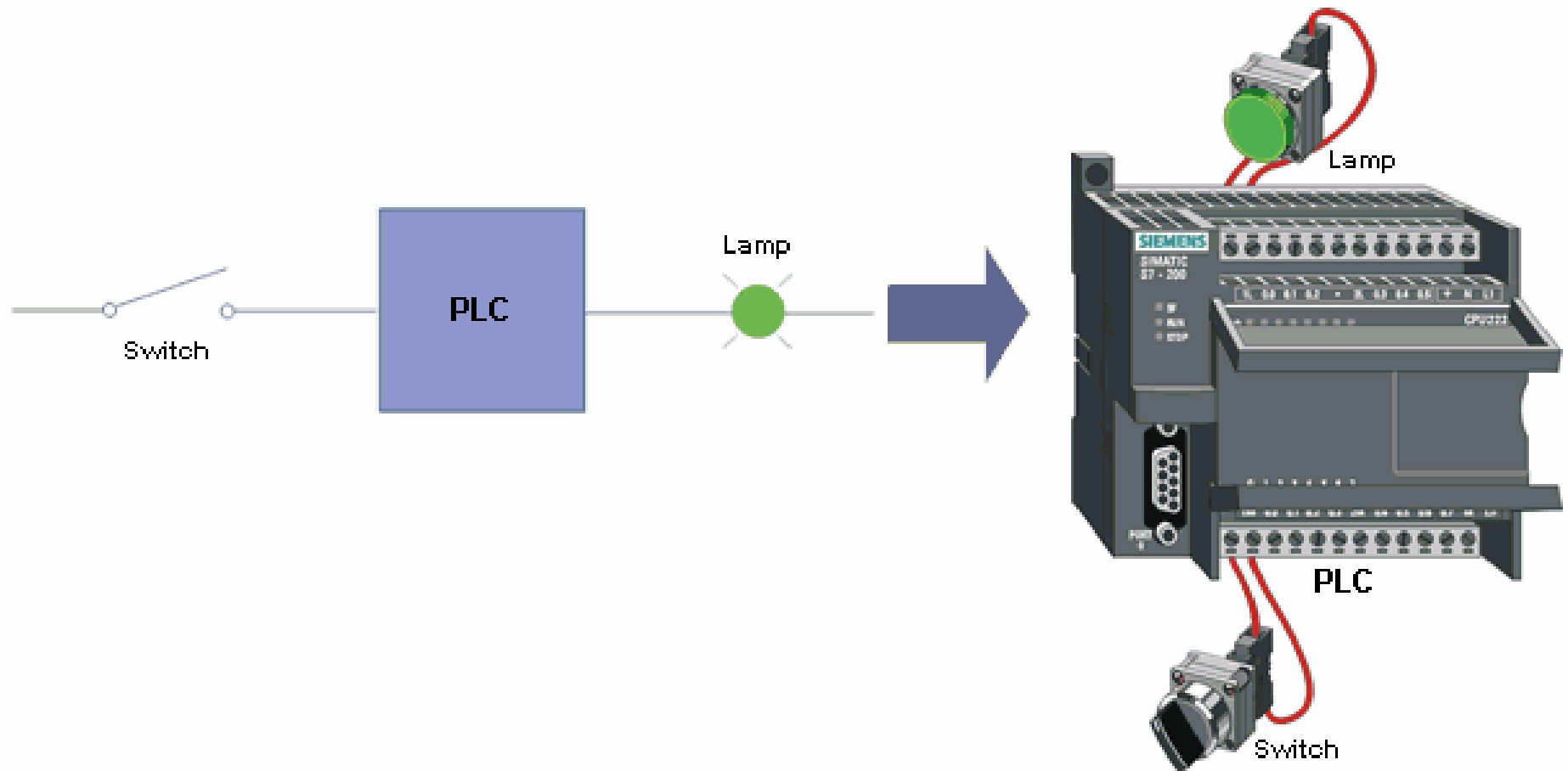
**Statement
List**



**Function
Block
Diagram**

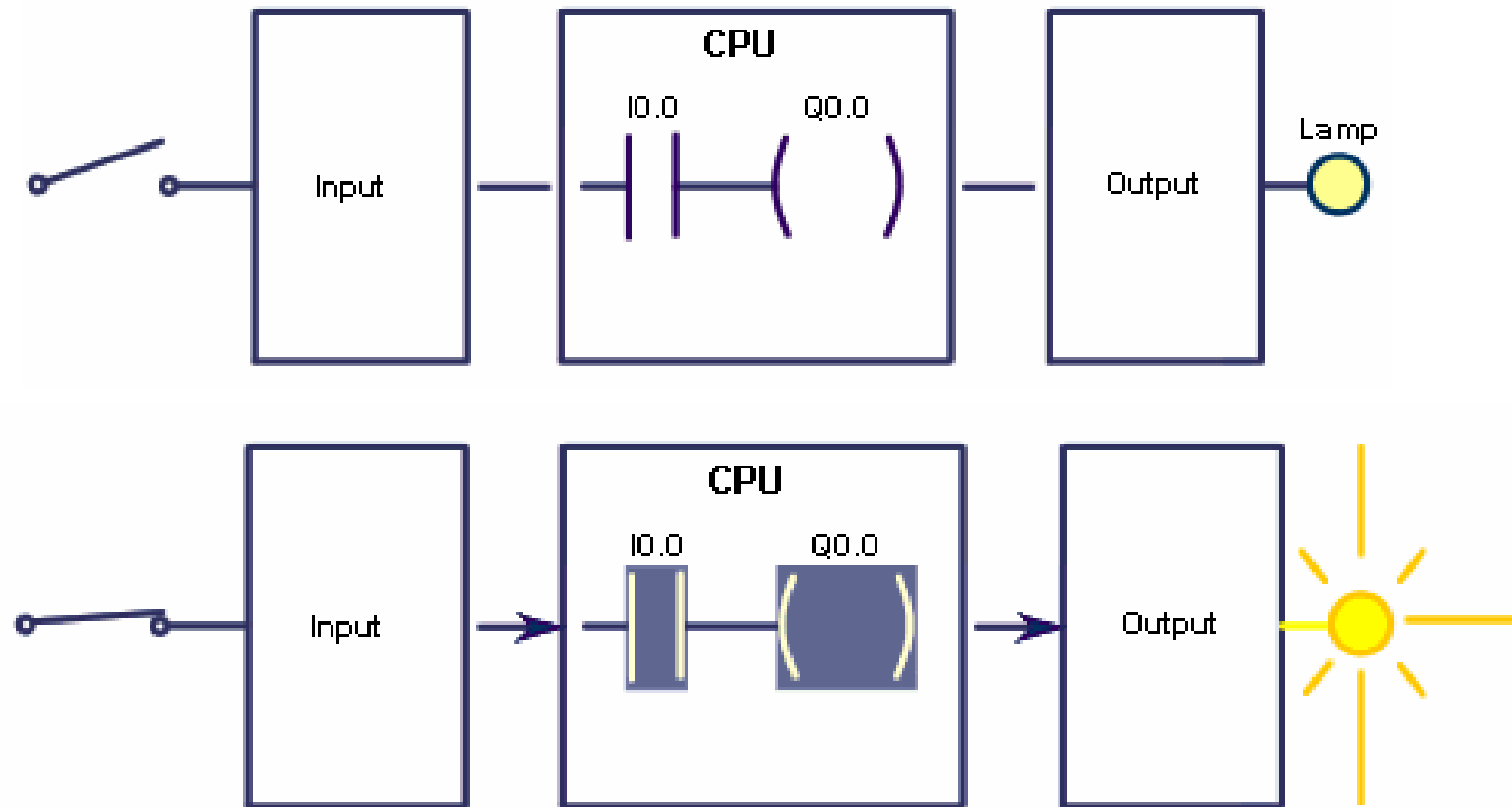
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Exemplo 01:



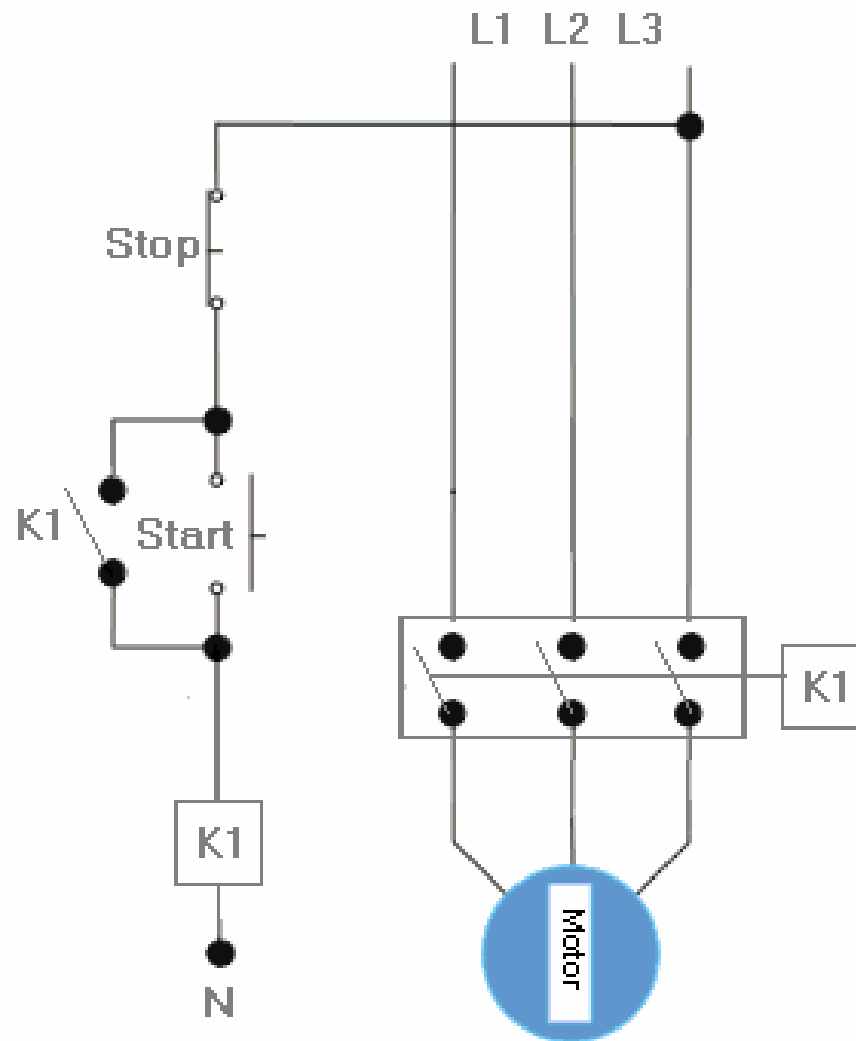
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Exemplo 01:



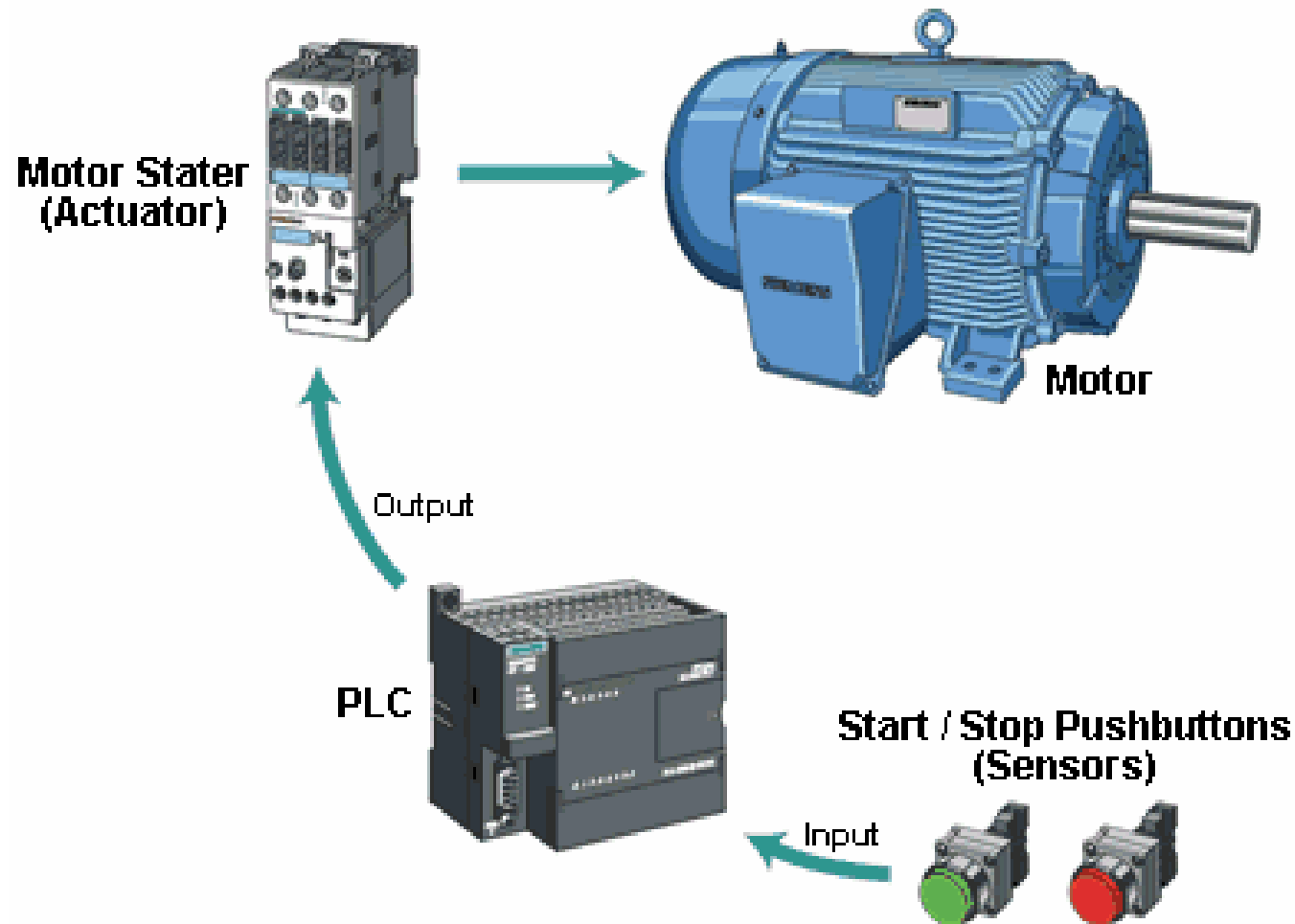
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Exemplo 02:



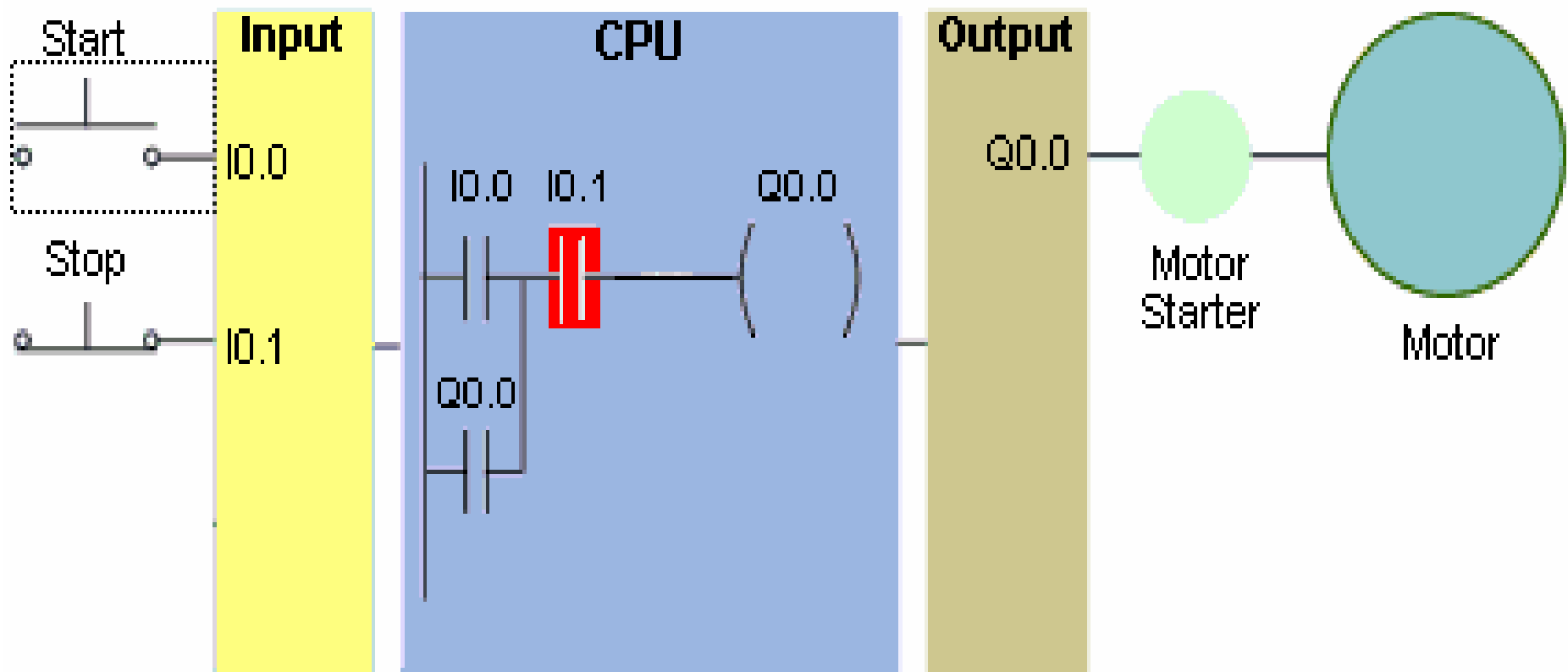
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Exemplo 02:



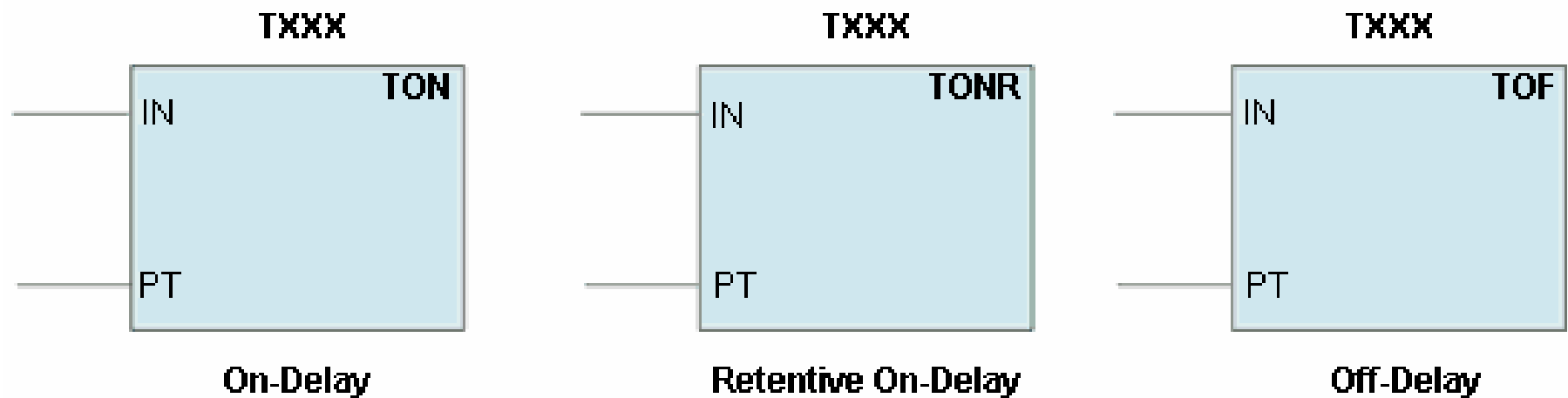
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Exemplo 02:



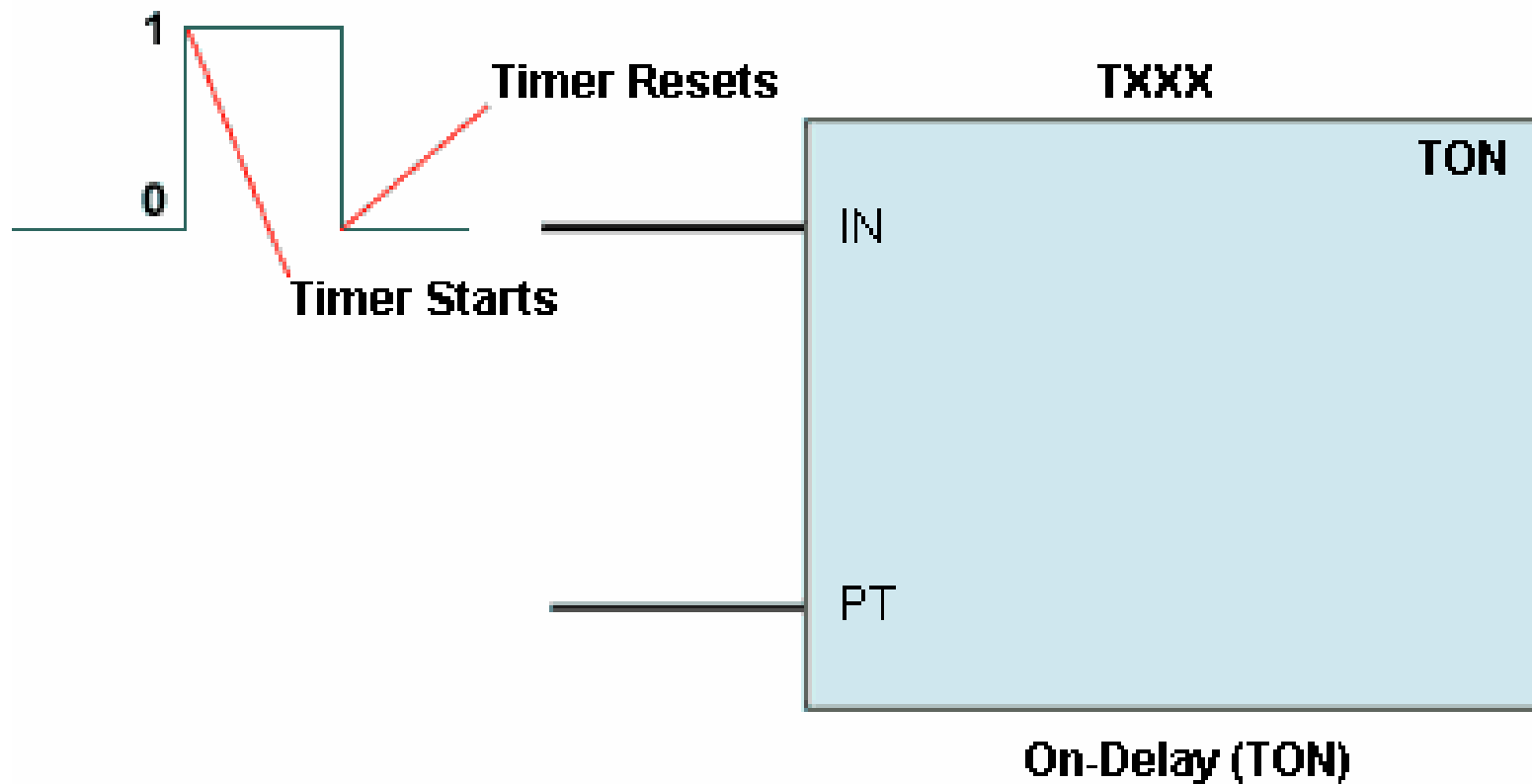
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

Temporizadores:



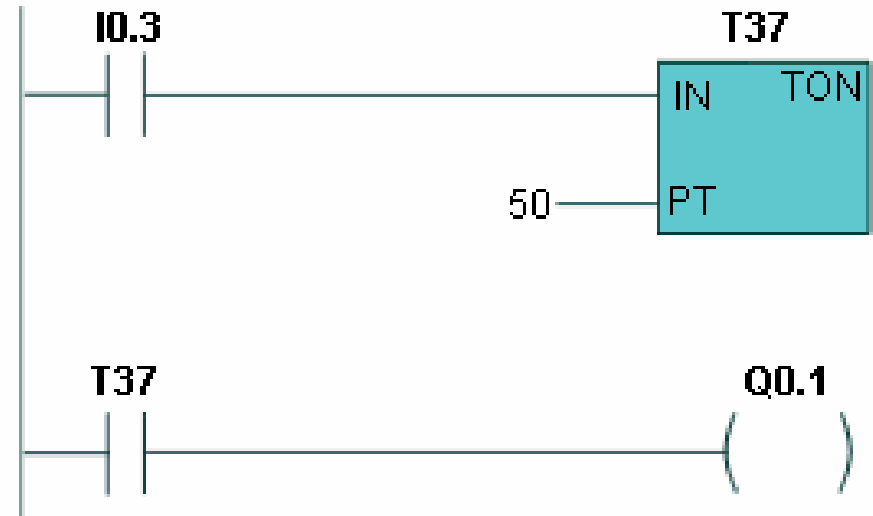
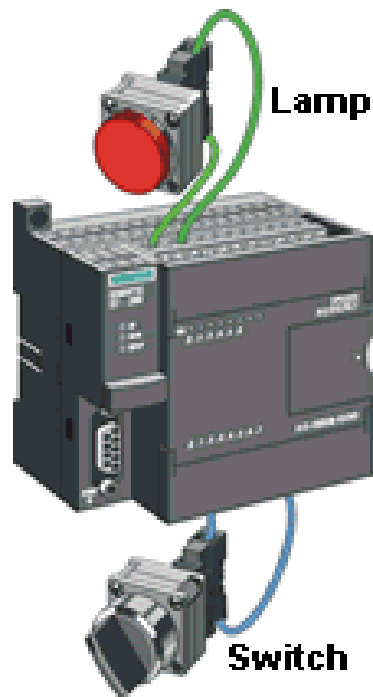
CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

TON:



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

TON:



CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS

EXEMPLO:

