

LAB4

Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis

4.1 Introdução

Os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) são dispositivos digitais, muito utilizados na indústria, capazes de armazenar instruções para implementação de funções de controle (tais quais seqüência lógica, temporização e contagem), bem como realizar operações lógicas e aritméticas, manipulação de dados e comunicação em rede, sendo utilizados no controle de sistemas automatizados (Georgini, 2006). Seus principais componentes são a unidade central de processamento (CPU), os módulos de I/O (ou módulos de entrada/saída), a fonte de alimentação e a base.

A CPU do CLP compreende o microprocessador, o sistema de memória (ROM e RAM) e os circuitos auxiliares de controle. Os módulos de I/O são dispositivos através dos quais podemos conectar sensores, atuadores ou outros equipamentos à CPU do CLP; assim, a CPU pode ler sinais de entrada, ou enviar sinais para a saída do CLP através dos módulos de I/O. Esses módulos podem ser discretos ou analógicos. A fonte de alimentação é responsável pela tensão de alimentação fornecida à CPU e aos módulos de I/O. A base do CLP proporciona conexão mecânica e elétrica entre a CPU, os módulos de I/O e a fonte. Ela contém o barramento de comunicação entre eles, em que estão presentes os sinais de dados, endereço, controle e tensão de alimentação (Georgini, 2006).

A programação de um CLP pode ser feita através de uma variedade de linguagens. Uma das mais populares é a linguagem Ladder, tendo recebido este nome devido à sua semelhança com uma escada (ladder), na qual duas barras verticais paralelas são interligadas pela lógica de controle, formando os degraus (rungs) da escada (Georgini, 2006). Na Figura 4.1 temos uma representação de lógica de controle através da linguagem ladder:

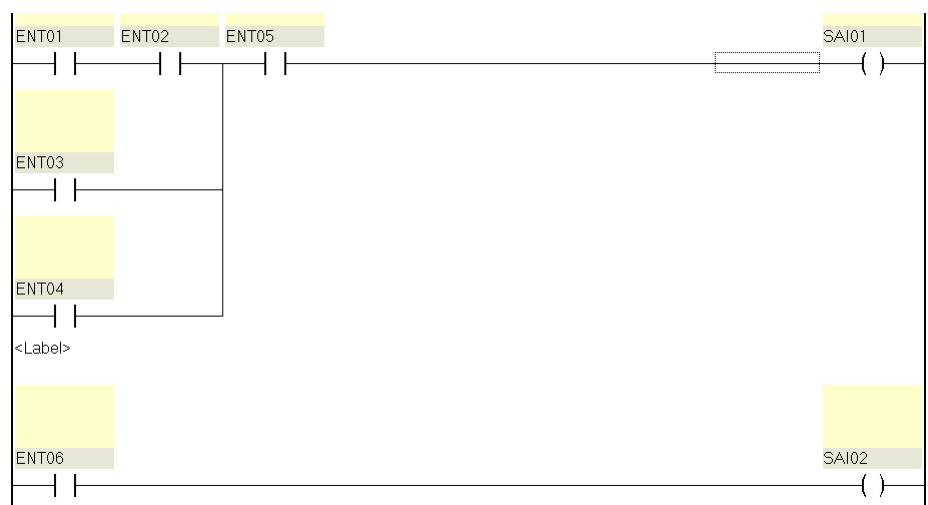


Figura 4.1 Exemplo de diagrama Ladder

O diagrama da Figura 4.1 apresenta uma lógica de controle com dois rungs: o primeiro é formado por 3 linhas (primeira linha – ENT01, ENT02, ENT05 e SAI01; segunda linha – ENT03; terceira linha – ENT04) e o segundo é formado por uma linha (ENT06 e SAI02). Este diagrama é formado por contatos e bobinas. As entradas são os contatos, e as saídas são as bobinas.

4.2 Como iniciar uma seção de programação

Os CLPs do laboratório podem ser programados, configurados e monitorados, via interface serial, diretamente dos PCS, utilizando-se o programa FST 4.10 da FESTO.

Primeiramente, deve-se iniciar o programa FST 4.10 clicando-se no seu ícone, presente na área de trabalho do Windows. Uma vez iniciado o programa, clicar no item 'New' do menu 'Project'. Aparecerá uma tela pedindo um nome para o programa que será construído. Deve-se escolher um nome e clicar em 'ok'. Aparecerá outra janela, 'Project Settings', perguntando o tipo de controlador a ser utilizado. Deve-se escolher a opção 'FEC Compact' (veja a Figura 4.2):

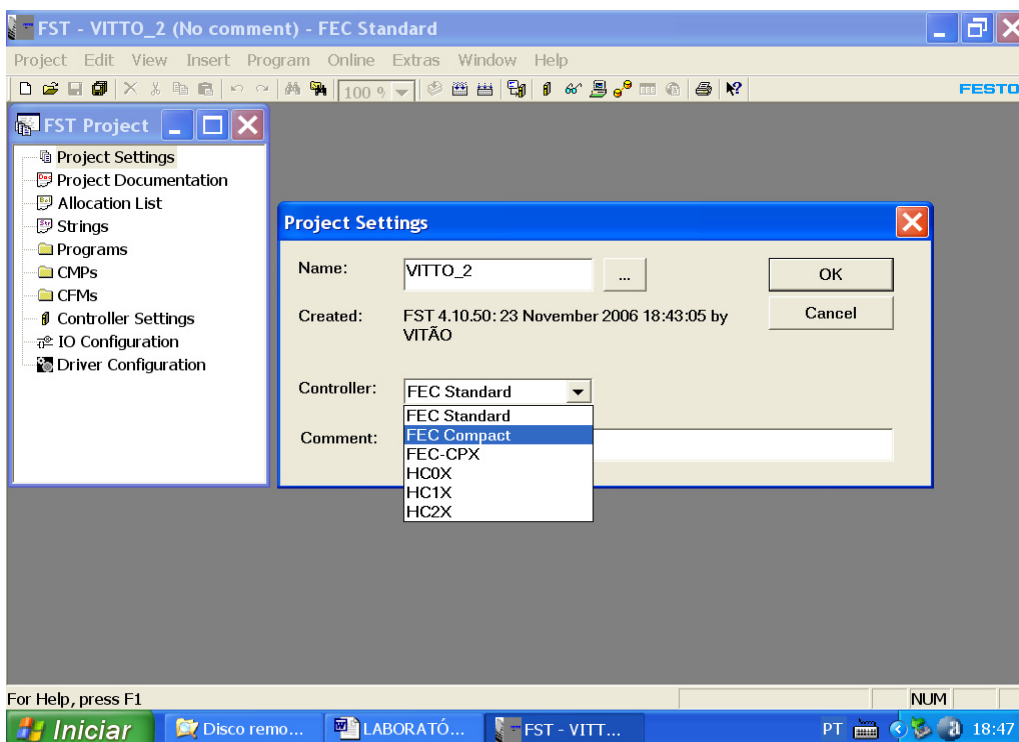


Figura 4.2 O software de programação do CLP FESTO

No item 'Project Settings', é possível adicionar comentários ao programa. Para começarmos a construir o diagrama ladder, devemos clicar no item 'New' do menu 'Program'. Aparecerá uma janela perguntando o tipo de programa a ser elaborado. São duas possibilidades: diagrama ladder e lista de instruções. Trataremos aqui apenas da primeira opção. Seleciona-se então a opção diagrama ladder. Outra janela de opções se abre, onde é possível definir a versão e o número do programa, bem como adicionar comentários a ele. Clicando-se em 'ok', aparecerá um diagrama ladder em branco:

Ao se escolher o item 'Shortcuts' do menu 'View' aparece na tela uma barra de ferramentas. Esta barra tem as principais funções a serem utilizadas na construção de um diagrama ladder.

A opção 'Help' do programa oferece a documentação completa, tanto do CLP como do software de programação, e é essencial para a efetiva utilização do equipamento.

4.3 Elementos de programação

(a fazer - por ora utilizem o 'Help' do programa)

4.4 Exercícios

4.4.1 Exercícios simples

- Deseja-se acender e apagar uma lâmpada através de um botão. Elabore um programa em linguagem Ladder que resolva este problema e teste no CLP.
- Um dispositivo de uma indústria metalúrgica tem como função a fixação de peças em um molde. Esta fixação é feita por um atuador linear de dupla ação que avança mediante o acionamento de dois botões (S1 e S2) e retorna caso os botões sejam desacionados. Elabore um programa em linguagem Ladder que resolva este problema e teste no CLP.
- Verificar através de botões e de uma lâmpada a tabela da verdade da função ou-exclusivo. Elabore um programa em linguagem Ladder e teste no CLP.

4.4.2 Tanque industrial

- Elabore um diagrama Ladder simplificado para encher ou esvaziar um tanque industrial por meio de duas eletroválvulas. A eletroválvula V1 permite a entrada de líquido e a V2 permite o escoamento de saída. Quando o líquido atinge o nível máximo do tanque, um sensor A envia um sinal para o circuito lógico. Abaixo do nível máximo o sensor A não envia sinal algum. Há ainda um botão B, que deve encher o tanque quando for acionado e esvaziar em caso contrário. O esquema do tanque está apresentado na Figura 4.3 e as convenções do funcionamento do sistema estão apresentados na tabela abaixo.

Sinal	Significado
A=1	Tanque cheio
A=0	Tanque não cheio
B=1	Comando encher
B=0	Comando esvaziar
V1=1	Comando fechar V1
V1=0	Comando abrir V1
V2=1	Comando fechar V2
V2=0	Comando abrir V2

4.4.3 Usando contadores

Há várias modalidades de contagem que podem ser utilizadas no CLP.

- Deseja-se acender uma lâmpada após um botão ser acionado cinco vezes. Outro botão apaga a lâmpada (se ela estiver acesa) e reinicia a contagem. Elabore um programa em linguagem Ladder que resolva este problema e teste no CLP.

4.4.4 Exercícios com temporizadores

O CLP da FESTO também possui diferentes tipos de temporizadores. Consulte a documentação do programa para escolher o mais adequado a cada tipo de problema.

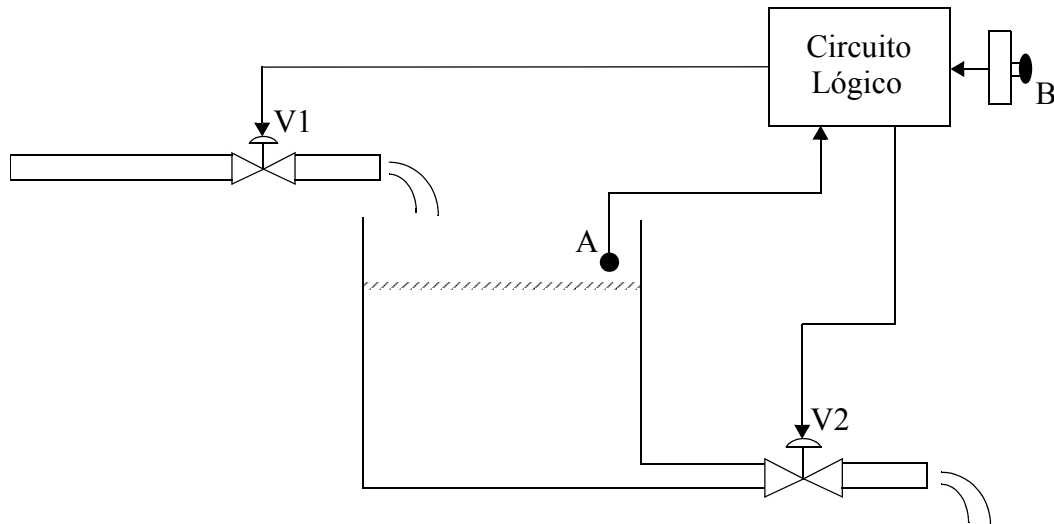


Figura 4.3 Esquema do tanque industrial

- a) Deseja-se acender uma lâmpada de alarme durante 10s, quando um botão de emergência é acionado. Elabore um programa em linguagem Ladder que resolva este problema e teste no CLP.

- b) O alarme A de uma casa é ativado por um sensor de movimento M e por um sensor de abertura de janelas J. O sensor M ativa o alarme quando detecta a presença de pessoas. O sensor J ativa o alarme quando a janela é aberta. Há ainda um botão B para ligar ou desligar o alarme. Supondo que o alarme deve ser acionado por 10s e depois desligar automaticamente, elabore um diagrama ladder simplificado para resolver este problema. As convenções estão indicadas na tabela abaixo.

Sinal	Significado
B=0	Comando desligar alarme
B=1	Comando ligar alarme
M=0	Ausência de pessoas
M=1	Presença de pessoas
J=0	Janela aberta
J=1	Janela fechada

- c) Um sistema de dois semáforos controla o tráfego de um cruzamento de duas ruas (rua A e rua B), conforme a Figura 4.4., sendo que cada semáforo está posicionado numa das ruas. A sequência de

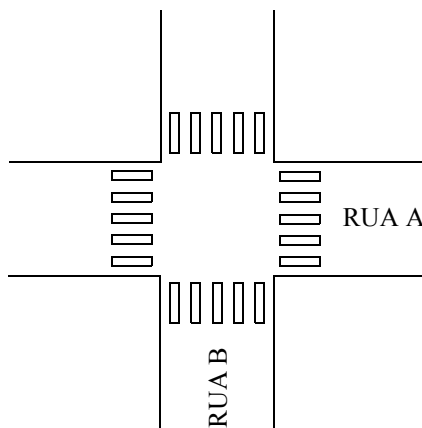


Figura 4.4 Cruzamento de ruas

acionamento de cada fase (amarelo, vermelho e verde) dos semáforos é mostrada na tabela abaixo..

Fase	Tempo (s)	Semáforo A	Semáforo B
1	10	Verde	Vermelho
2	3	Amarelo	Vermelho
3	2	Vermelho	Vermelho
4	10	Vermelho	Verde
5	3	Vermelho	Amarelo
6	2	Vermelho	Vermelho

Implemente o semáforo em um programa em linguagem Ladder e teste no CLP.

4.4.5 Usando contadores e temporizadores

- a) Deseja-se engarrafar bebidas de modo automático utilizando-se um CLP. As garrafas movimentam-se através de uma esteira rolante acionada por um motor elétrico, o qual é ligado e desligado pelo CLP, conforme a Figura 4.5. Quando cinco garrafas passarem por um sensor de presença (Sensor A), o motor deve ser desligado e um conjunto de cinco bicos injetores de cerveja deve ser acionado por 10 segundos (para encher as garrafas); após esses 10 segundos, o motor da esteira deve voltar a movimentá-la, até que outras cinco garrafas vazias passem pelo Sensor A; quando isso ocorrer, o processo se repetirá.

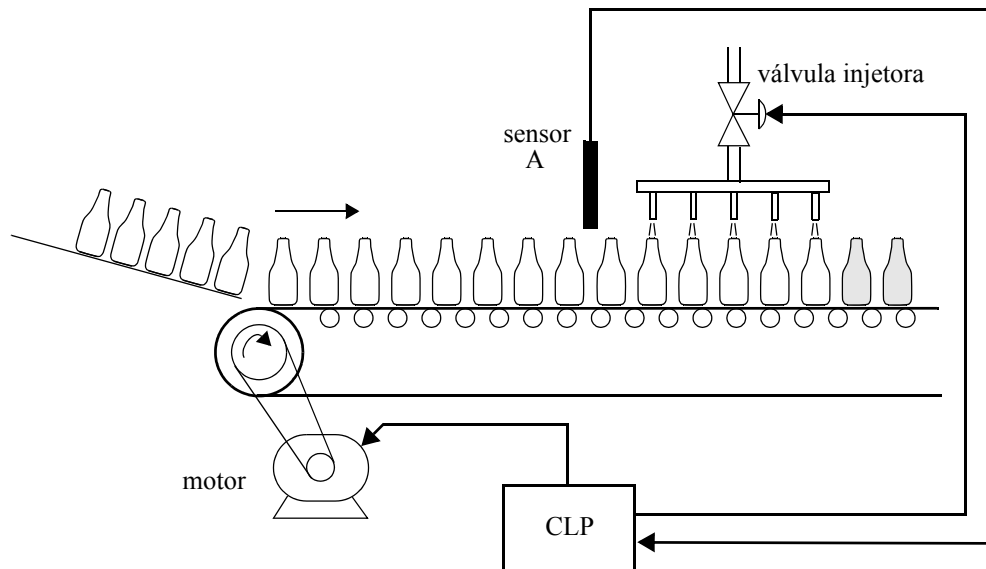


Figura 4.5 Engarrafadora