



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Elaboração de experimentos didáticos utilizando a IHM OP-05 com o CLP TP-02 na Bancada de Treinamento da WEG , e elaboração de manual do software RSLogix 500.

Aluno: Eglardo Fabricio Alves dos Santos
Prof. Orientador: João Batista Morais dos Santos, Msc.



Campina Grande, PB,
Junho de 2011
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Eglardo Fabricio Alves dos Santos

Elaboração de experimentos didáticos utilizando a IHM OP-05 com o CLP TP-02 na Bancada de Treinamento da WEG, e elaboração de manual do software RSLogix 500.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Campina Grande, para a conclusão da disciplina realizada no (LAI) Laboratório de Automação Industrial, sob a orientação do Prof. João Batista Moraes dos Santos, Msc.

Campina Grande, PB
Junho de 2011.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Eglardo Fabricio Alves dos Santos
(Aluno)

João Batista Moraes dos Santos
(Orientador)

Campina Grande, PB
Junho de 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus , e aos meus pais que me deram as oportunidades necessárias para concluir o curso de graduação. A minha esposa Maria do Carmo Alves da Silva que esteve sempre ao meu lado e me apoiando , ao meu filho por ter trazido bastante alegria e esperança em um futuro melhor, e ao meu orientador e amigo Professor João Batista por me dar a chance de realização do trabalho de conclusão de curso no laboratório onde sistemas de automação industrial , onde consegui uma oportunidade impar de aprendizagem na área.

SUMÁRIO

Lista de Figuras	6
Resumo	7
1. Introdução	8
1.1 Definição(IEC 61131-1).....	8
1.2 Automação.....	8
1.3 Histórico.....	9
1.4 Estrutura Básica de um CLP	10
1.5 Linguagem de Programação.....	12
1.6 Interface homem máquina(IHM).....	12
2. Desenvolvimento do TCC	13
2.1 Elaboração dos experimentos	13
2.2 Problemas	13
3. Equipamentos e Softwares Utilizados	14
3.1 Ambiente de Desenvolvimento e Programação : Bancada de Treinamento da WEG e o software PC 12 Design Center	17
3.2 Controlador Lógico Programável WEG TP 02	14
3.3 IHM : OP 05.....	15
4. Software RS LOGIX 500	19
4.1 Aspectos Básicos do Programa	19
4.2 Endereçamento e Instruções	23
4.3 Manual do Software de simulação Logix Pro v1.6.1	24
4.3.1 Exemplos utilizando o software de simulação Logix Pro v1.6.1	24
5. Conclusões.....	28
6. Bibliografia.....	29
7. Anexo I: Experimentos Elaborados Utilizando a IHM OP-05 e o CLP WEG TP02	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de Automação ;	9
Figura 2: Estrutura básica de um CLP ;	10
Figura 3: Ciclo de varredura de um CLP ;	11
Figura 4: Bancada de treinamento da WEG;	17
Figura 5: Tela principal do PC12 Design Center;	18
Figura 6: CLP WEG TP02-20MR ;	15
Figura 7: IHM WEG OP-05 ;	16
Figura 8: RS LOGIX ;	19
Figura 9: Tela Inicial do RS LOGIX;	20
Figura 10: Área de memória ;	21
Figura 11: Área de Programas ;	22
Figura 12: Área de Dados ;	23
Figura 13: Campo de Endereçamento ;	23
Tabela 1 : Especificações da IHM OP-05 ;	16

RESUMO

Quase todas as aplicações de controladores lógicos programáveis precisam de uma IHM (Interface homem máquina) , pois o operador em chão de fábrica precisa interagir com a máquina ou o processo , recebendo alarmes , comandando operações , alterando parâmetros , visualizando a situação do processo , recebendo diagnósticos do CLP , entre outras funções .

Os CLPS com IHM revelam-se uma opção eficiente , especialmente no mercado de máquinas de pequeno porte , onde o operador deve interagir com a máquina através da IHM no chão de fábrica .

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Objetivos.

O objetivo principal do TCC foi a utilização da IHM OP-05 com o CLP TP02 ambos da WEG, para a realização de experimentos didáticos no laboratório de automação industrial, e a elaboração de um manual explicando o software RS logix500 .

1.2 Automação

O controle manual necessita de um operador para atuar em um processo, como por exemplo, operar uma alavanca, válvula, chave, etc. Anteriormente, a produção industrial utilizava o máximo possível do controle manual, dividindo a produção em etapas, em que as pessoas realizavam funções únicas em cada etapa da produção, sendo este sistema de produção conhecido como produção seriada.

Com o desenvolvimento tecnológico, a substituição do trabalho humano pela máquina, fez com que o homem passasse a deixar o trabalho mais pesado para a máquina, cabendo a este apenas supervisioná-la.

Para o controle automático destas máquinas, foram usados sensores para sua monitoração e atuadores.

As grandes funções da automação podem se resumir na figura 1.

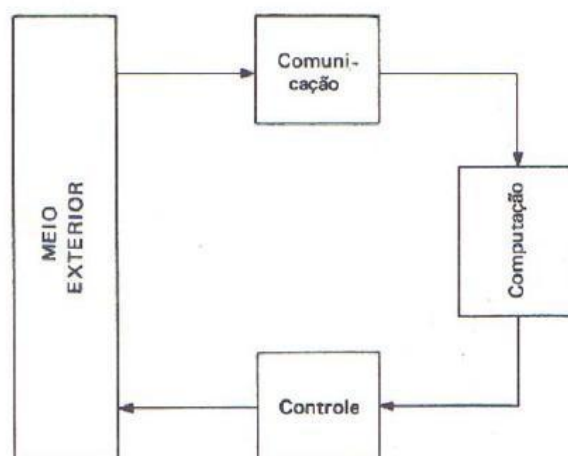


Figura 1. Esquema de automação

A *automação* há auto-adaptação a condições diferentes de modo a que as ações do sistema de maquinismos conduzam a resultados ótimos.

Com o avanço da eletrônica, a existência de circuitos capazes de realizar funções aritméticas e lógicas com os sinais de entrada e gerar sinais de saída de acordo com a execução da função atuante, tornou a automação de sistemas mais viável.

A automação rígida realizada por sistemas eletromecânicos, com relés e contadores, permitia que um determinado equipamento produzisse apenas um modelo de produto, enquanto a automação flexível permite a produção diversificada no mesmo equipamento. Sendo a transição da automação rígida para flexível motivada com o avanço da eletrônica, que permitiu que as unidades de memória obtivessem capacidade suficiente para armazenarem as informações necessárias para o controle das etapas dos processos. Além de os circuitos lógicos se tornarem capazes de atuarem em um maior número de saídas[1].

Estes controles são realizados por micro controladores, que recebem os sinais das entradas, associando às informações armazenadas em sua memória e, acionam as saídas de acordo com a lógica contida na memória.

Os CLP's se caracterizam pelo controle flexível utilizando softwares contento toda a lógica de acionamentos, determinando ao controlador a seqüência de acionamento a ser executada.

1.3 Definição (IEC 61131-1)

O comitê do instituto de Engenharia define CLP como um Sistema eletrônico digital, desenvolvido para uso em ambiente industrial que usa uma memória Programável para armazenamento interno de instruções do usuário e para implementação de funções específicas, tais como, lógica, seqüenciamento, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de entradas e saídas[2], vários tipos de máquinas e processos. O CLP e seus periféricos, ambos associados, são projetados de forma a poder ser integrados dentro de um sistema de controle industrial e finalmente usados a todas as funções as quais é destinado.

São caracterizados por :

- Facilidade de programação e reprogramação;
- Facilidade de manutenção e reparação, de preferência utilizando módulos *plugin*;
- Redução de dimensões em relação a um sistema equivalente em lógica relé;
- Redução de custos.

1.4 Histórico

Com a industrialização da eletrônica, e com a necessidade de aperfeiçoar os processos industriais, em 1968 a General Motors desenvolveu o Controlador Lógico Programável. Com os avanços da tecnologia, os CLP's passaram a substituir os microcomputadores nas indústrias[2].

Hoje os CLP's são utilizados amplamente na indústria para acionamentos e controles de sistemas, tendo como principais vantagens a sua flexibilidade, versatilidade, alta confiabilidade, alta operacionalidade, robustez, baixos custos, entre outras características.

1.5 Estrutura Básica de um CLP

A estrutura de um CLP pode ser dividida basicamente em três partes, como apresentado na figura 2.

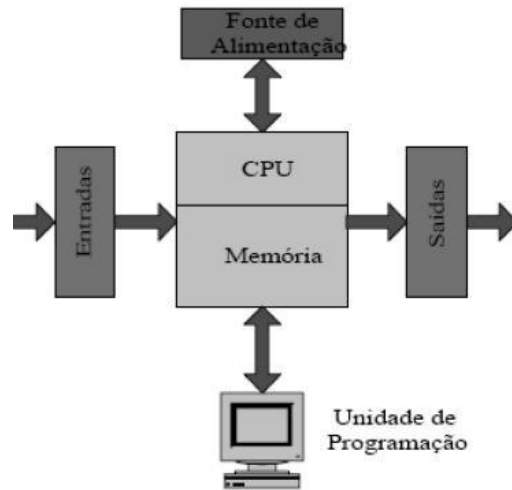


Figura 2: Estrutura básica de um CLP.

As entradas analógicas dos CLP's utilizam conversores A/D, para a conversão de um sinal de entrada em um valor digital. Já as saídas analógicas utilizam conversores D/A, que converte o valor digital em um sinal analógico.

O ciclo de processamento dos CLP's é representado na figura 3. Os sinais enviados pelos sensores, ou outros dispositivos, para as entradas do CLP são varridos a cada ciclo e transferidos para a memória os dados da entrada. Assim, estes sinais passam pela lógica do programa armazenado no CLP e, em seguida, os sinais resultantes do programa são enviados à memória de saída e aplicados aos terminais de saída.



Figura 3.

Início:

Verifica o funcionamento da C.P.U, memórias, circuitos auxiliares, estado das chaves, existência de um programa de usuário, emite aviso de erro em caso de falha. Desativa todas as saídas.

Verifica o estado das entradas:

Lê cada uma das entradas, verificando se houve acionamento. O processo é chamado de ciclo de varredura.

Análise com o programa do usuário:

Através das instruções do usuário sobre qual ação tomar em caso de acionamento das entradas o CLP atualiza a memória imagem das saídas.

Atualiza as saídas:

As saídas são acionadas ou desativadas conforme a determinação da CPU. Um novo ciclo é iniciado.

1.6 Linguagem de Programação

A linguagem de programação é uma ferramenta utilizada para a elaboração de um programa, que atua na coordenação e na seqüência das operações que o CLP deve executar.

Hoje, há uma tendência para a padronização da linguagem de programação para CLP's, possibilitando um intercâmbio de programas entre modelos diferentes ou até mesmo entre fabricantes diferentes de CLP's.

A linguagem de programação utilizada na programação dos CLP's mais difundida até agora, que é similar à linguagem de diagramas lógicos de acionamentos, tem sido a linguagem de diagrama de contatos ou Ladder.

A linguagem Ladder possibilita o desenvolvimento de lógicas combinacionais e seqüenciais, utilizando operadores como entradas e saídas, estados auxiliares e registros numéricos.

Os tipos de funções que as linguagens de programação utilizam, são de associações lógicas como ("E", "OU", etc), funções de contagem, de memória, aritméticas entre outras.

Existem outras linguagens de programação para CLP's de acordo com seus fabricantes, porém uma outra linguagem bastante conhecida é a linguagem chamada de Lista de Instruções, também conhecida como Booleana. Este tipo de linguagem é composta na forma de mnemônicos booleanos.

1.7 Interface Homem-Máquina (IHM)

Um acessório importante para os CLP's é a Interface Homem-Máquina (IHM), que disponibiliza ao usuário a monitoração das entradas e saídas do CLP, além de possibilitar ajustes nos programas armazenados no CLP, como por exemplo, o ajuste de valores de temporizadores ou contadores de um programa que esteja sendo executado por um CLP.

No chão de fábrica estes equipamentos são ideais , pois devido ao ambiente severo em que alguns processos precisam de acompanhamento para operação a utilização de IHM que são projetadas para este tipo de ambiente é o mais apropriado .

CAPÍTULO 2: DESENVOLVIMENTO DO TCC.

2.1 Elaboração dos experimentos.

O desenvolvimento de experimentos com a IHM OP-05 , foi realizado tentando otimizar o máximo as funções principais do CLP para que os alunos entendam endereçamento de memória e a utilização de blocos fundamentais como temporizador , contador , flags etc... Tentando aperfeiçoar a capacidade dos alunos em entender processos automáticos básicos, pois é preciso endereçar na memória do CLP TP-02 alguns registradores específicos , para habilitar ou desabilitar algumas funções e conseguir fazer com que os alunos entendam a lógica para programação em LADDER para o uso da Interface homem máquina , também foi realizado um manual para o software RS logix500 .

2.2 Problemas

Foram detectados alguns problemas durante a realização do trabalho, como saber escrever nos registradores corretos para habilitar funções específicas, os cabos de entrada e saída, pois precisa-se de dois cabos já que um é para um link da CLP com o PC para que se possa programar na memória do CLP a lógica do programa e outro cabo para um link entre a IHM com o CLP para a utilização deste na parte da operação .

Teve-se preocupação também com o tempo disponível que os alunos tem na aula para realização total dos experimentos , foi realizado um teste para perceber se os alunos conseguiam e citavam algumas melhoras , conclui-se durante o teste , que os digrama de instalações elétricas precisavam de ser melhorados com uma linguagem mais acessível das chaves fazendo referência a qual registrador do CLP implementava aquela chave para uma melhor visualização e entendimento dos alunos , no demais os aspectos de aprendizagem foram satisfatórios .

Capítulo 3 : EQUIPAMENTOS E SOTWARES UTILIZADOS

3.1 Ambiente de Desenvolvimento e Programação: Bancada de Treinamento da WEG e o software PC12 Design Center

O Laboratório de Sistemas de Automação Industrial possui duas bancadas didáticas da WEG, cada uma contendo um autotransformador e uma proteção com disjuntor diferencial com terra automático para maior segurança.

Cada bancada é constituída de dois postos de trabalho idênticos, cada um contendo:

- CLP WEG TP02;
- IHM OP-05 ;
- Botão de emergência;
- Chave seletora (Liga-Desliga);
- Chaves de simulação;
- Disjuntor;
- Relés de sobrecarga;
- Botoeiras e sinaleiros;
- Motor trifásico IP55 (estrela / triângulo);
- Lâmpadas;
- Contatores;
- Fusíveis D;



Figura 4: Bancada de treinamento da WEG.

A bancada de treinamento permite a montagem de diversos circuitos, desde um simples circuito elétrico de iluminação, até circuitos mais complexos como circuitos seqüenciais para partida do motor.

Seguem em anexo (Anexo I) os experimentos elaborados para a bancada de treinamento da WEG.

O PC12 é o software utilizado pela linha TP02, que possibilita configurações, programação e monitoração dos mesmos. Permitindo sua programação via microcomputador PC em ambiente Windows.

Este software tem suporte para as linguagens Ladder (Diagrama de Contatos) e Booleana (Lista de Instruções). E dispõem de senha de habilitação para segurança do software aplicativo. Na figura 7 temos a tela principal do PC12 Design Center.

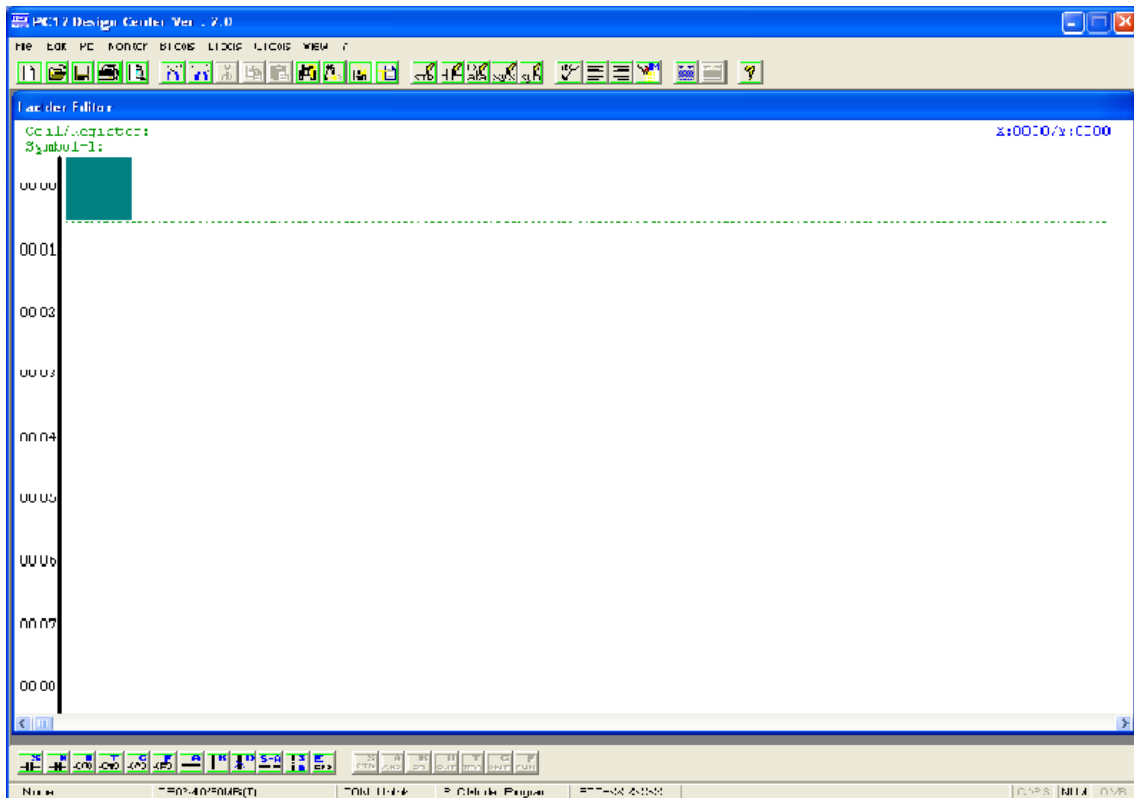


Figura 5: Tela principal do PC12 Design Center.

3.2 Controlador Lógico Programável WEG TP02

O TP02 da WEG é um controlador lógico programável de tamanho compacto, ideais para aplicações de médio e pequeno porte em tarefas de temporização, intertravamento, operações matemáticas básicas e contagem, substituindo contadores eletromecânicos, contadores auxiliares e temporizadores.

Cada módulo TP02-20MR tem as seguintes principais características:

- Porta de comunicação com periféricos MMI;
- Memória FLASH incorporada (preservação permanente do programa do usuário);
- CPU com microprocessador de 16 bits;
- Comunicação em rede RS-422;
- Possibilidade de configuração mestre-escravo;
- Configurável até 124 pontos de E/S digitais e 10 pontos de E/S analógicas;
- Unidades básicas com 20, 28, 40 e 60 pontos de E/S (I/O).

- Saídas digitais (transistor ou a relé);
- Fonte de 24 Vcc – 300 / 400 mA incorporada no módulo básico;
- Associação de mensagens diretamente no software aplicativo (Até 130 mensagens com 20 caracteres cada).

Os módulos básicos da WEG disponíveis no Laboratório de Sistemas de Automação Industrial são os TP02-20MR (Figura 4), que possuem 12 portas de entrada e 8 portas de saída à relé, como indicado pela referência 20MR[4].



Figura 6: CLP WEG TP02-20MR

3.3 IHM: OP-05

A IHM da WEG disponível no Laboratório de Sistemas de Automação Industrial é a OP-05, que possui conexão via porta MMI do TP02, um display LCD para exibição de mensagens e alarmes, além da orientação nas alterações de valores de funções do programa armazenado no CLP. Na figura 5 temos a tela da IHM OP-05.

- 32 teclas com membranas de proteção contra água ;
- Tela de visualização com lcd de duas linhas de 20 caracteres cada linha ;
- Alimentação de 5 V provida do TP-02 e consumo de 200 mA ;
- conexão via porta MMI RS 422 ;

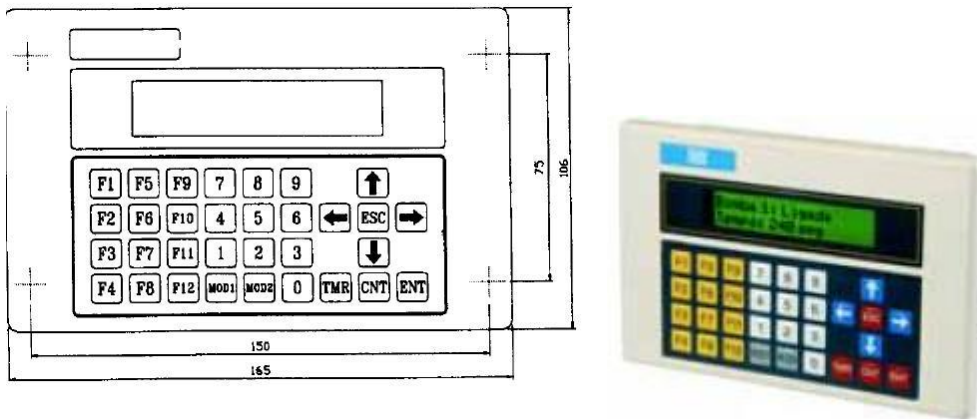


Figura 7: IHM WEG OP-05

Na Tabela 1 segue algumas especificações da IHM OP-05 :

Tabela 1.

Nome	Especificações da OP05
Tela LCD	20 colunas X 2 linhas, caracteres de 5 colunas X 7 linhas, fonte STN luz de fundo 82mm de largura X 18mm de altura.
Teclado	32 teclas com membrana de proteção contra água
Temperatura de operação	5°C-50°C
Temperatura de armazenamento	-10°C-60°C
Umidade de operação e armazenamento	38% - 85% de umidade relativa (Não condensado)
Ambiente de operação e armazenamento	Sem gotejamento de condensação corrosivo
Fonte de alimentação	Alimentação de 5V provida do TP02
Consumo de energia	5V 200mA
Dados de dimensão	Largura:165mm Altura: 106mm
Peso	245g
conexões	Porta MMI RS422
Parafusos	M4 + 5 (4 parafusos)
Ajustes de WS012 (no TP02)	0001

CAPÍTULO 4: Manual do SOFTWARE RS LOGIX 500

4.1 Aspectos Básicos do programa

O RS LOGIX é o Programa usado para desenvolvimento de aplicações em LADDER para a família de CLPs da Rockwell, bem como download, upload e monitoração de programas no CLP.

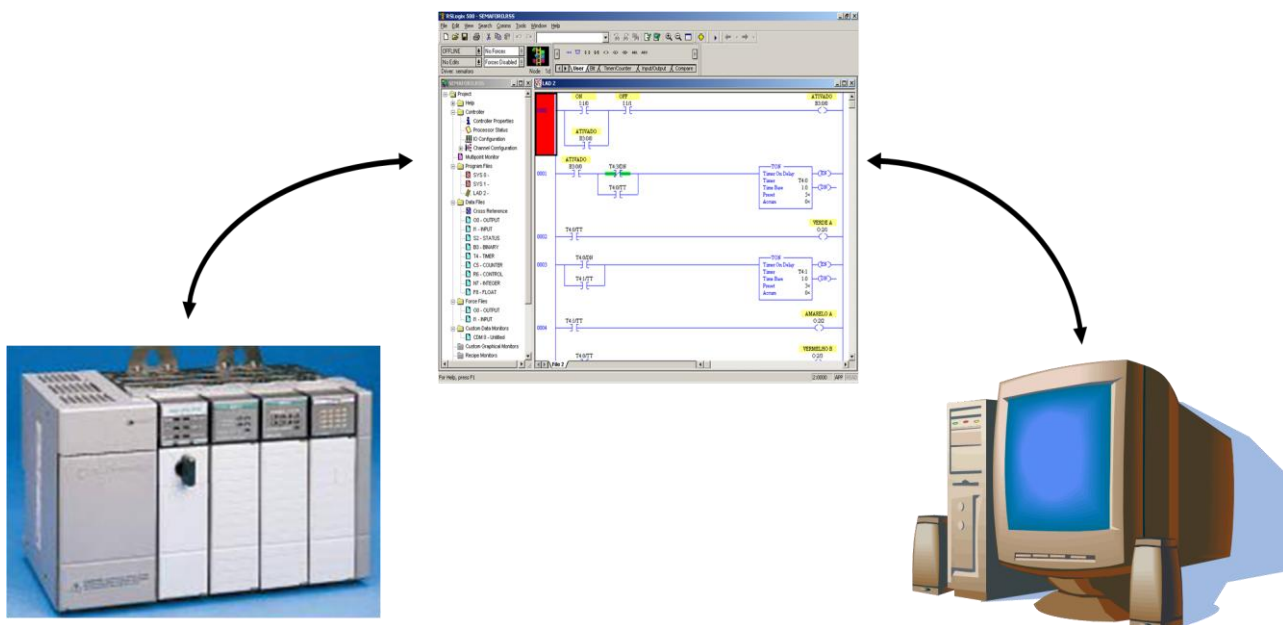


Figura 8 : RS LOGIX .

O ambiente de trabalho é bastante completo com barras de auxílio para on-line , instruções tabuladas , área de memória e área de inserção das linhas como mostrado na figura 9:

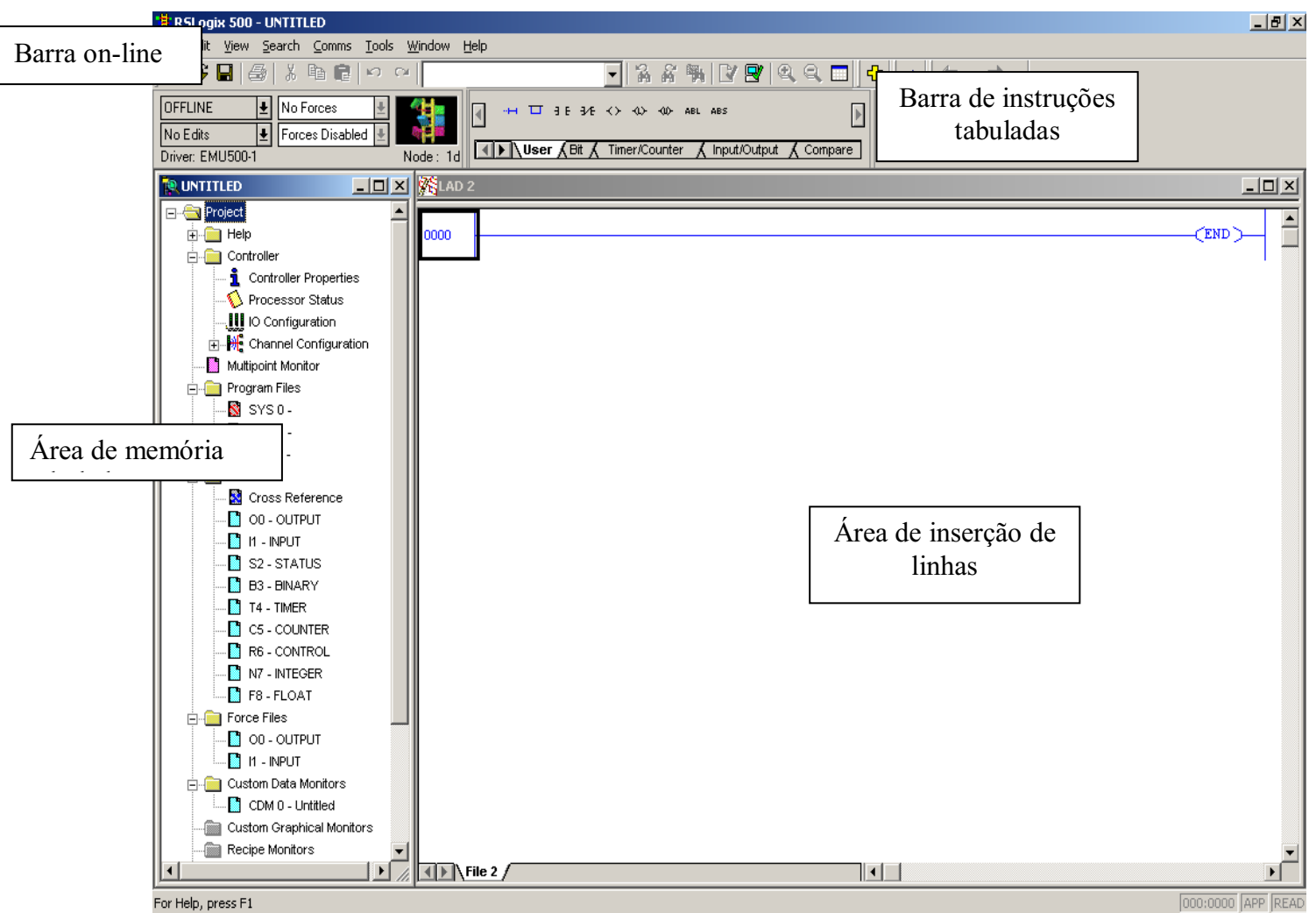


Figura 9 : Tela inicial do RS LOGIX

A área de memória é dividida em : área de programas e área de dados como é indicado na figura 10 .

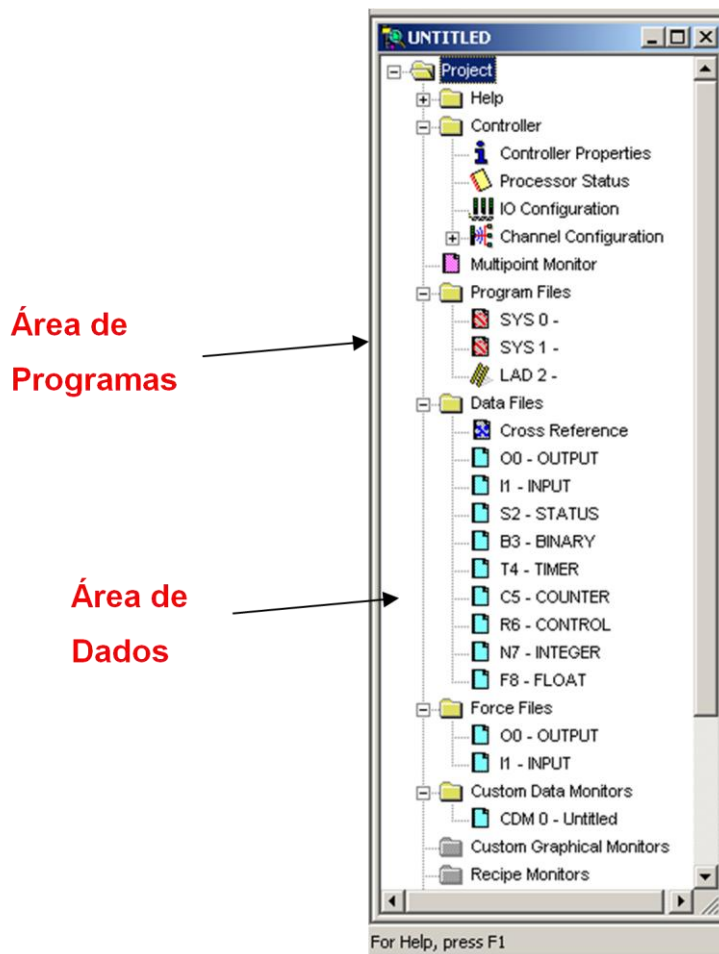


Figura 10: Área de memória

Na área de programas nós temos o Sys 0 e Sys 1 que são arquivos são arquivos usados pelo controlador . Nós temos também o LAD 2 que é o Ladder principal do ciclo de varredura , pode-se trabalhar com até 256 arquivos[9]. A figura 11 mostra a tela da área de programa

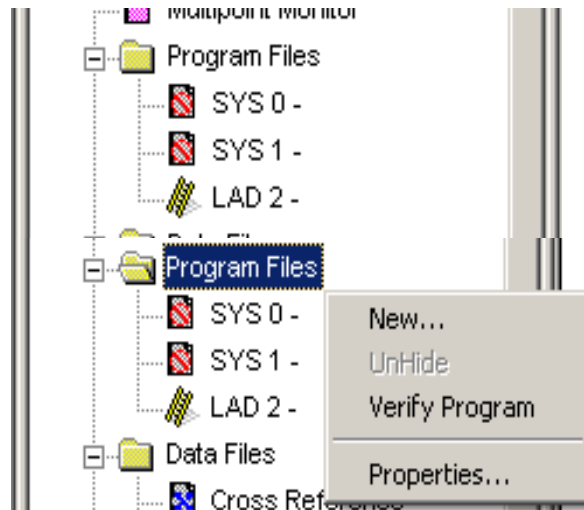


Figura 11 : Área de programas

Na área de dados temos os principais blocos lógicos tais como segue abaixo na lista :

- O0 – Saída
- I1 – Entrada
- S2 – Status
- B3 – Binário
- T4 – Temporizadores
- C5 – Contador
- R6 – Controle
- N7 – Inteiros
- F8 – Ponto Flutuante

A parte da tela que mostra a área de dados é mostrado na figura 12 .

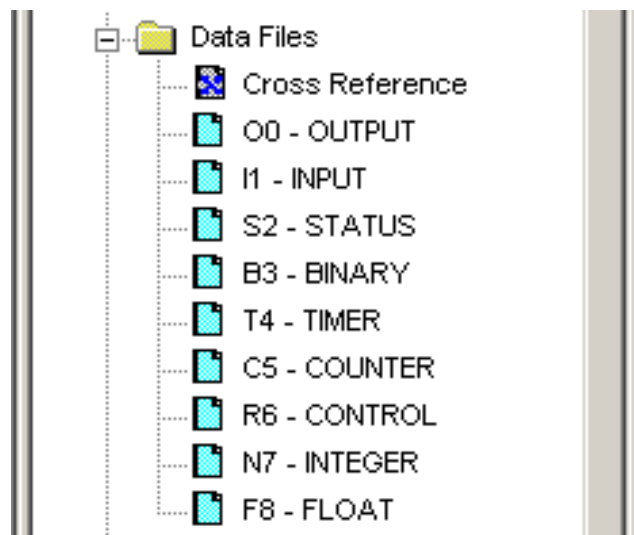


Figura 12 : Área de Dados

4.2 Endereçamento e Instruções .

Basicamente o endereçamento é realizado com quatro campos que pode ser preenchidos . O índice da palavra pode ser suprimido, se o dispositivo não possuir mais que 16 bits[9]. O bit pode ser substituído por letras em caso de arquivos T4, C5, R6. O campo para preenchimento padrão é mostrado na figura 13 .

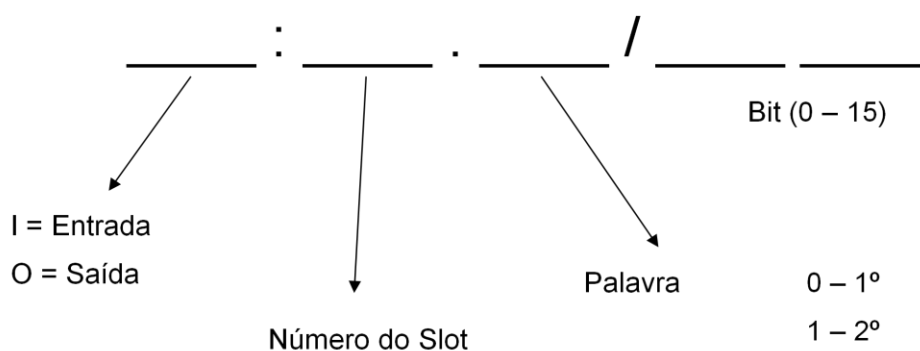


Figura 13 : Campo de endereçamento

4.3 O Software de simulação Logix Pro v1.6.1

No manual foram ilustrados alguns exemplos com instruções básicas para que o aluno desenvolva certas instruções básicas e se acostume com o estilo de programação em Ladder do RSLogix 500 .

Os exemplos são mostrados abaixo .

4.3.1 Exemplos utilizando o software de simulação Logix Pro v1.6.1

Exemplo 1 :

Este exemplo ilustra como todas as saídas de um temporizador , Enable bit, Timing Bit e Done bit podem variar, ajustando uma entrada com o endereço I:1/0 para habilitar e desabilitar um temporizador off(TOF) com tempo de base $0,1 \times 10 = 1$ segundo e preset = $100/10 = 10$ segundos , pode-se testar como as saídas respondem .

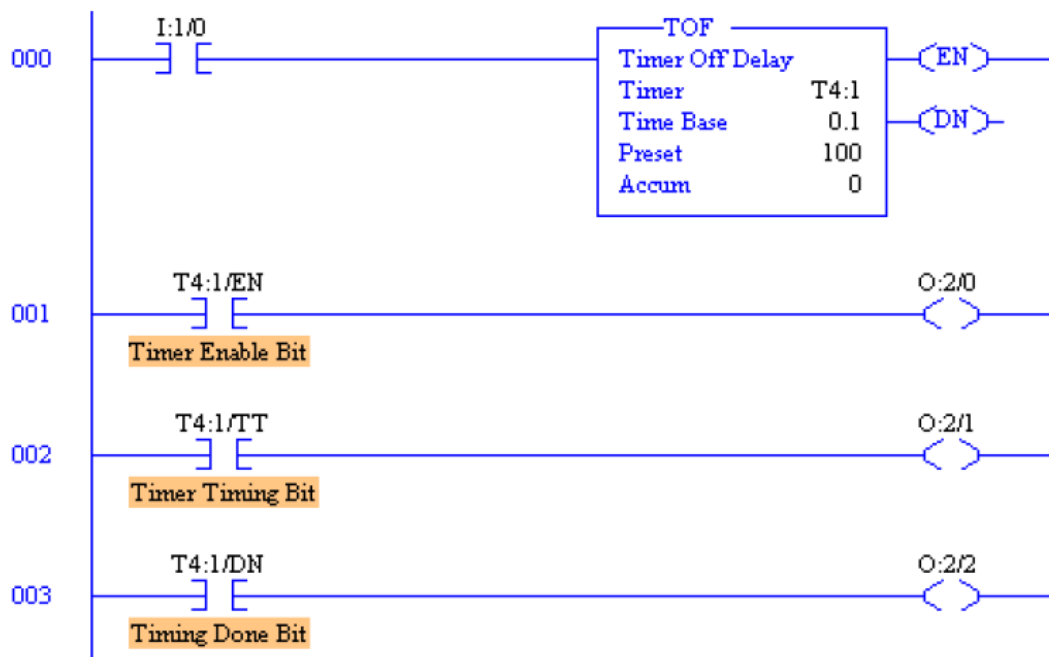
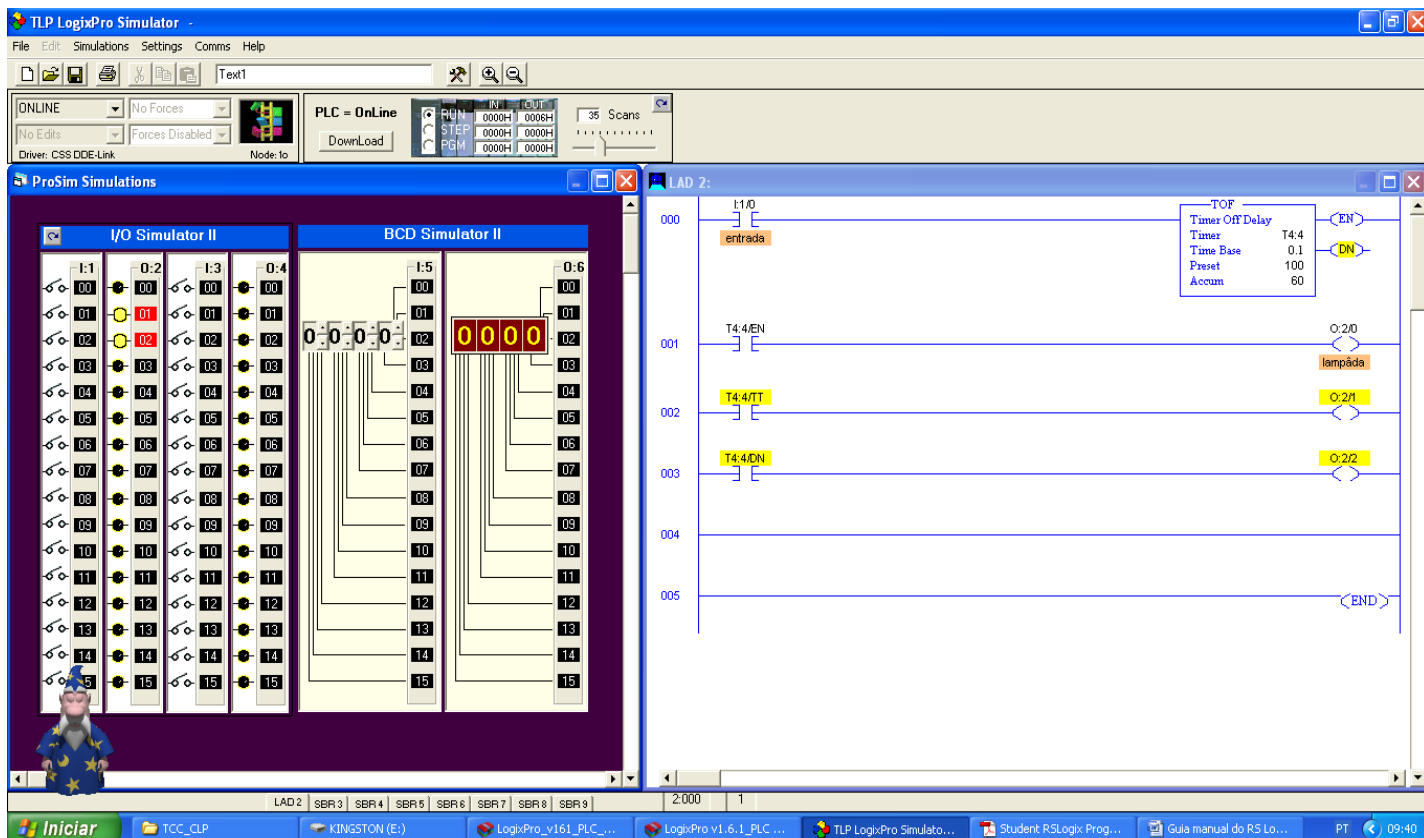


Diagrama Ladder do programa para verificação da instrução TOF

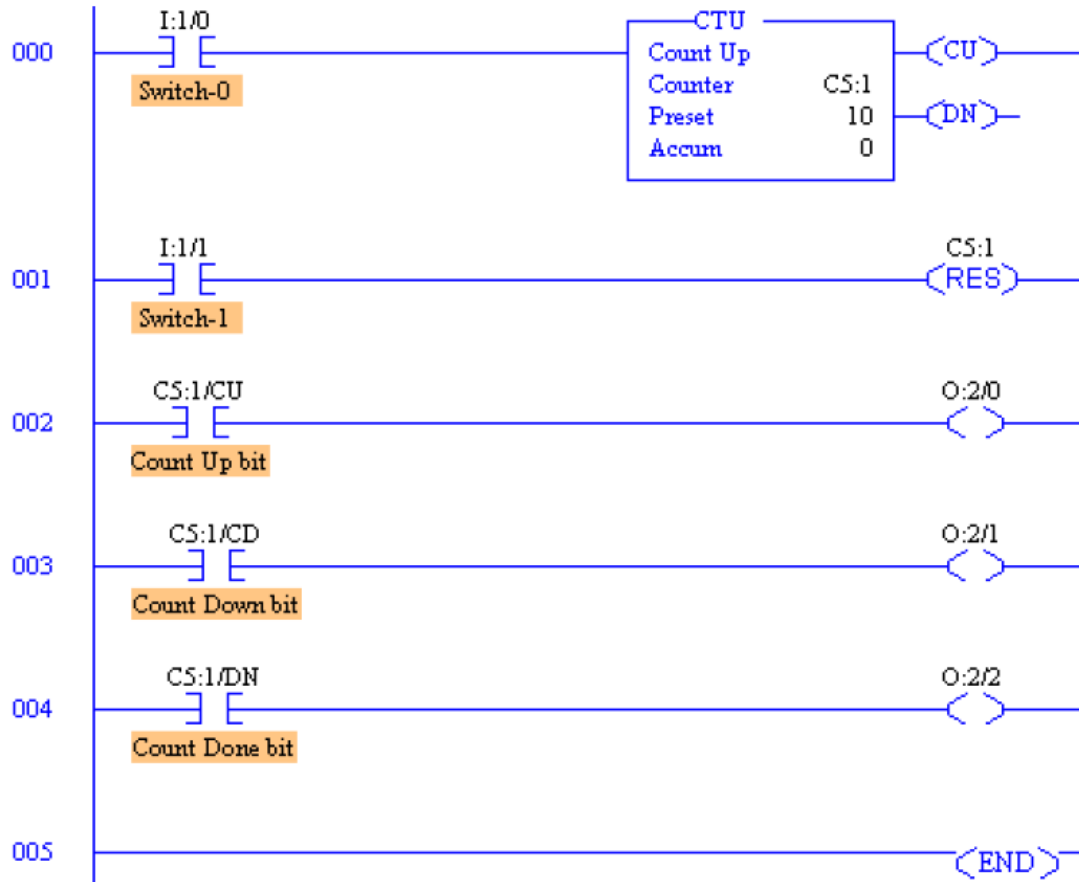


Programa executado LogixPro para simulação do exemplo 1

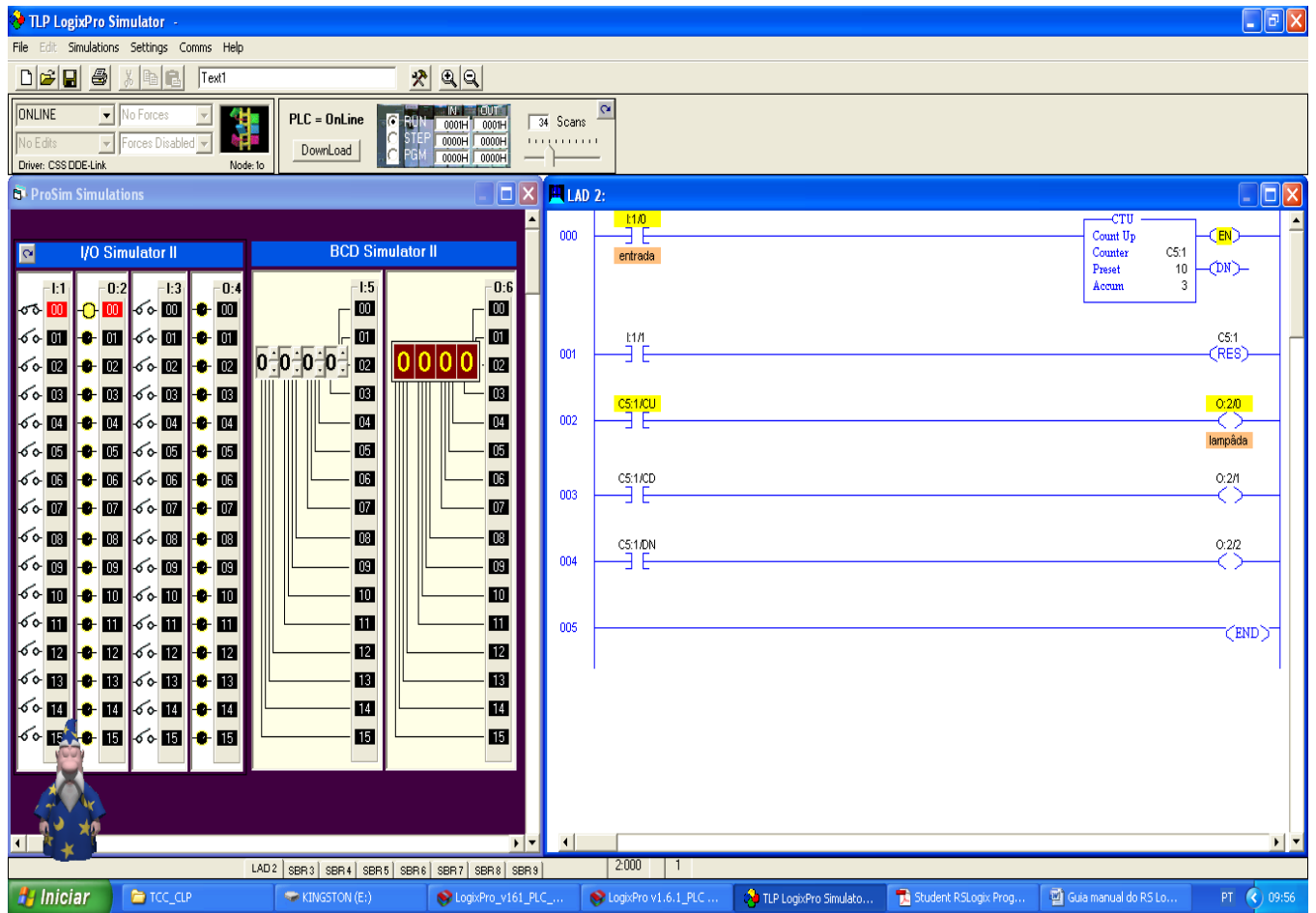
Depois de realizado o teste com o temporizador TOF , pode-se depois trocar o temporizador TOF pelo TON para verificar a diferença entre os dois .

Exemplo 2 :

Este exemplo ilustra como a instrução contador CTU funciona .



Para cada transição falso para verdadeiro ou 0 para 1 ele incrementará 1 no acumulador . Quando o acumulador chegar em 10 o Count Done bit irá ser ativado e assim , a saída de endereço O:2/2 será ativada , a chave de endereço I:1/1 quando ativada reseta o contador , fazendo-o com que seu acumulador zere .



Programa executado no LogixPro para simulação do exemplo 2

CAPÍTULO 5: Conclusões

A utilização de IHM Interface homem máquina proporciona uma grande versatilidade na operação do sistema , juntamente com o CLP mopstrou-se eficiente e pratico para operações de acionamento e controle de processos , Com a realização dos experimentos propostos por este trabalho, os alunos terão certa familiarização com o endereçamento na memória do sistema de CLP's e registradores especiais para habilitação de funções , sendo capazes de programá-los para o controle e acionamento de processos os quais, os mesmos, encontrarão em suas vidas profissionais , hoje em dia se torna essencial este conhecimento , pois as empresas requerem cada vez mais profissionais capacitados para todo o processo de operação de equipamentos os mais diversos possíveis .

Este trabalho foi de grande importância para a minha graduação, já que devido ao mesmo, tive contato com CLP's de diferentes fabricantes, e IHM's também , entendi mais de arquitetura de CLPs e o endereçamento de memória , aprendendo a programá-los em seus softwares específicos , escrevendo e utilizando-os para a simulação de alguns processos industriais . Como os comando de acionamento e controle de máquinas estão sendo substituídos pela Industrias por CLPs que proporciona vantagens enormes , pois além dos blocos especiais que apenas ele pode implementar, o aspecto de trabalhar em redes industriais é sem sombra de dúvida uma enorme vantagem que o acompanha .

6. BIBLIOGRAFIA

[1]WEG Indústrias LTDA - Centro de Treinamento de Clientes, Automação de Processos Industriais. (<http://www.weg.com.br>) .

[2]SENAI, Apostila Controlador Lógico Programável – CLP.

[3]Guedes, E.G Apostila de Instalações Elétricas.

[4]TP02, Manual do Instrutor WEG, Agosto 2002.

[5]Entecon , Apostila RSLogix 500.

[6]Control Logix manual , Rockwell automation , Dodge , Reliance Electric .
(<http://www.rockwellautomation.com.br>)

[7]L.A.Bryan & E.A.Bryan , *Programmable Controllers Theory and implementation* , second Edition ,

[8]Student RsLogix Programming Exercises – The learning Pit .

[9]Curso de automação Industrial , Laboratório de controle de processos , UFMA , departamento de Engenharia de Eletricidade .

[10]Manual de programação , controladores logix5000 , procedimentos comuns , Allen Bradley , Rockwell Automation , novembro 2001 .

Anexo I

EXPERIMENTOS

7. Anexo

4. EXPERIMENTOS :

Experimento 1: Ligação Série de duas lâmpadas com ajuste do tempo de ligação e desligamento da segunda lâmpada :

1.1 Objetivos:

Utilizar os contatos com ajuste na IHM e aprender como implementar uma lógica de temporização de acionamento e desligamento de lâmpadas .

1.2 Preparação:

Elabore um programa para o acionamento de duas lâmpadas utilizando duas teclas da IHM , uma para ligar e a outra para desligar as lâmpadas , quando a tecla ligar estiver no estado on(ligado) uma lâmpada ascende imediatamente e a segunda lâmpada ascende 5 s depois do contato ser fechado via IHM , depois use a segunda tecla colocando-a no estado on desligando a primeira lâmpada imediatamente , e 6 s depois a segunda lâmpada , mude na IHM os valores dos dois temporizadores para ligar e desligar , com valores de 6s e 8s respectivamente .

1.3 Procedimento Experimental:

Na figura 15 temos o diagrama multifilar da configuração proposta.

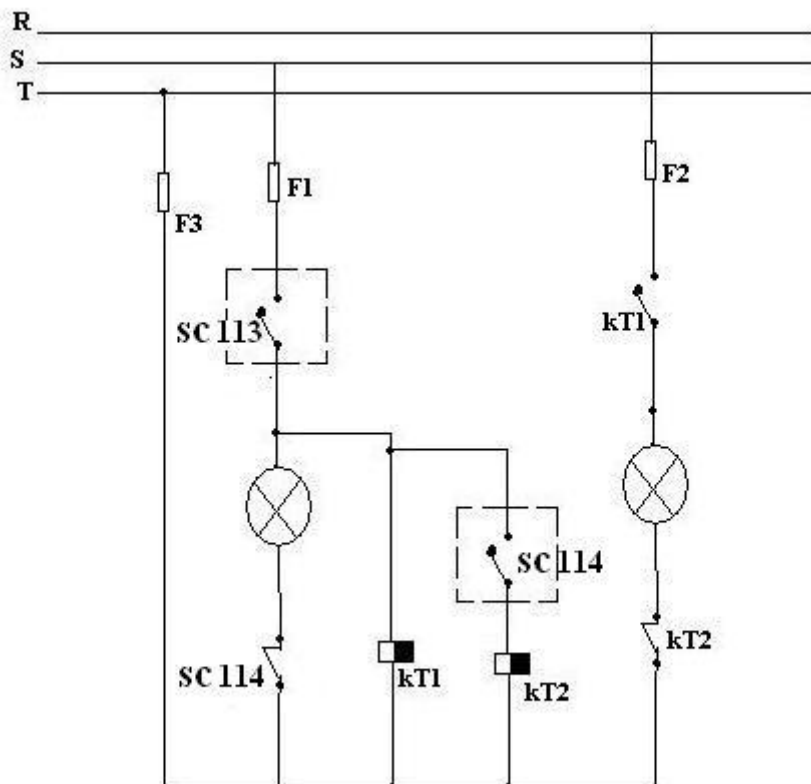


Figura 15 : Ligação e desligamento Série de duas lâmpadas com temporização

Obs: Ao termino da montagem consulte o monitor antes de ligar a bancada.

Experimento 2 : Ligação Série ou Paralelo com contador habilitando o tipo de ligação :

2.1 Objetivos:

Utilizar o bloco contador para contar eventos em dois valores distintos e realizar funções diferentes ou circuitos diferentes :

2.2 Preparação:

Elabore um programa que conte os eventos na chave X0001 ,com pulsos diferentes , quando contar 3 pulsos a saída do circuito ascenda uma lâmpada em um circuito paralelo com dois contatos para fazer a lógica via teclas da IHM e quando contar na chave X0001 , 5 pulsos , a saída do circuito ascenda outra lâmpada em um circuito série com os mesmos contatos para habilitar o circuito paralelo , ambos os contadores devem ter o mesmo reset em um terceiro contato via tecla IHM , depois mude o valor atual dos contadores para 4 e 7 pulsos respectivamente :

2.3 Procedimento Experimental :

Na figura 16 temos o diagrama multifilar da configuração proposta para os circuitos série e paralelo realizado com dois contadores distintos com registradores para modo de ajuste via IHM para ajustes posteriores da quantidade de pulsos necessários para realização do problema .

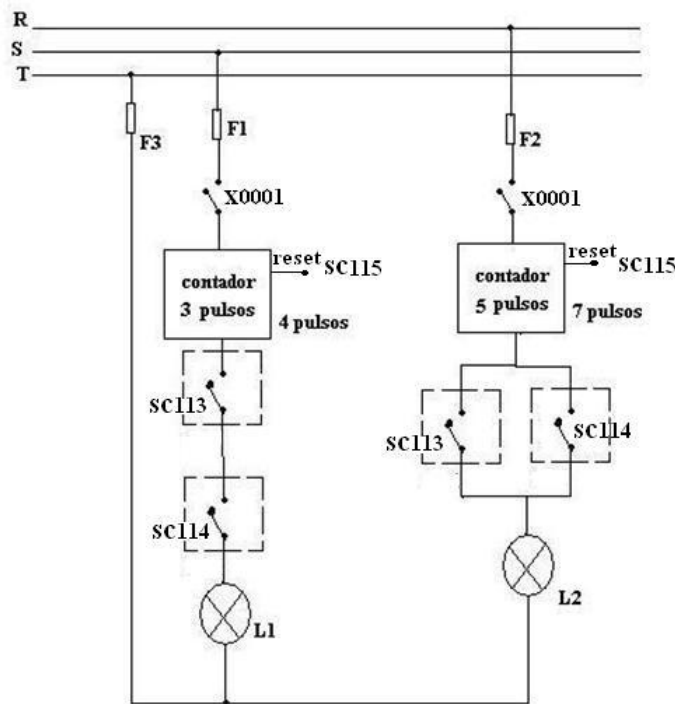


Figura 16

Experimento 3 : Reversão Trifásica com ajuste de tempo no sentido direto e reverso .

3.1 Objetivos:

Familiarizar-se com o controle de um motor trifásico no sentido direto e reverso com a utilização de temporizadores para acionamento do motor e desligamento em ambos os sentidos :

3.2 Preparação:

Elabore um programa no PC12 que possibilite o acionamento no sentido direto do motor trifásico por um contato via tecla IHM depois de 5s e também o desligamento do motor trifásico no sentido direto por um segundo contato via tecla da IHM com um tempo de desligamento em 10s , para o sentido reverso ajuste um terceiro contato para habilitar o acionamento do motor decorrido 8s depois do contato ser fechado e um quarto contato para desligar o motor no sentido reverso depois de 5s decorrido a partir do quarto contato ser fechado .

Obs. Cuidado quando escrever o programa , utilize uma lógica quando um contato de acionamento for fechado faça com que o outro tipo de acionamento não seja permitido .

3.3 Procedimento Experimental :

Na figura 17 temos o diagrama multifilar do sistema de acionamento do motor trifásico no sentido direto e reverso com a alimentação das duas bobinas que nunca são alimentadas simultaneamente devido ao esquema de ligação como proposto abaixo e os dois contatos para o desligamento do motor em ambos os sentidos .

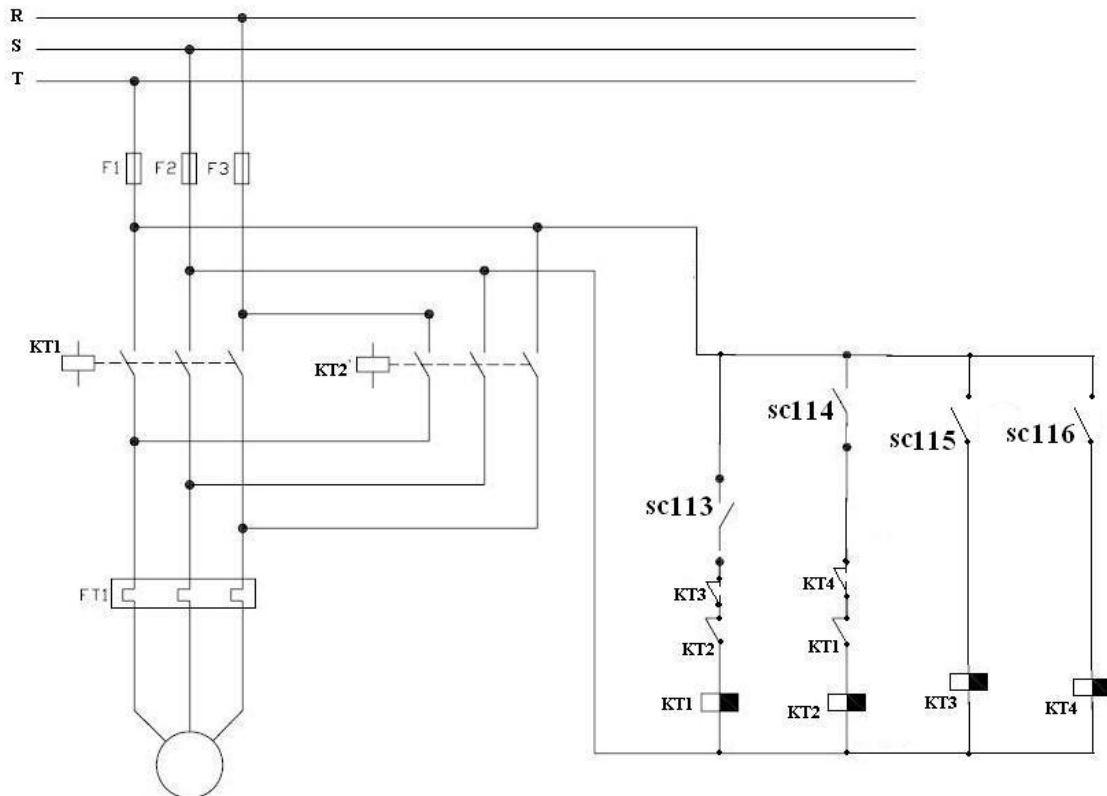


Figura 17 : ligação do motor trifásico sentido direto e reverso com temporização (on/off)

Obs: Ao termino da montagem consulte o monitor antes de ligar a bancada.

Experimento 4 : Produção em série de um processo automático de corte de barras de ferros .

4.1 Objetivos:

Demonstrar como o sistema automatizado para produção em série é eficaz e versátil para tipos padrões de processos com a utilização da IHM :

4.2 Preparação:

Elabore um programa que implemente um sistema de produção em série automático para corte de chapas de ferros em que o número de barras devem ser cortadas até o valor de ajuste do contador , no nosso caso iniciaremos com 5 barras e depois com 10 barras de ferros , o motor deve parar durante 4s para o corte e ligar durante 6s para acionar a esteira que leva a barra até a máquina de corte , para um segundo processo em que as barras precisam ser maiores mude nos temporizadores da IHM os valores de ajuste em 5s parar o motor para o corte e 8s movimentar a barra pela esteira para o próximo corte , onde o processo deve-se repetir até 6 vezes automaticamente e depois mude no contador pela IHM para até 8 vezes o número de barras requeridas para o corte . o processo deve ser automático bastando apenas ao operador ligar o contato na tecla da IHM . utilize uma tecla de contato na IHM para resetar o contador quando este contar o número de eventos determinado e assim reiniciar o processo de contagem .

4.3 Procedimento Experimental :

A figura 18 apresenta um esquema de como deve ser o sistema de produção em série automático do corte de barras de ferro e contagem do mesmo .

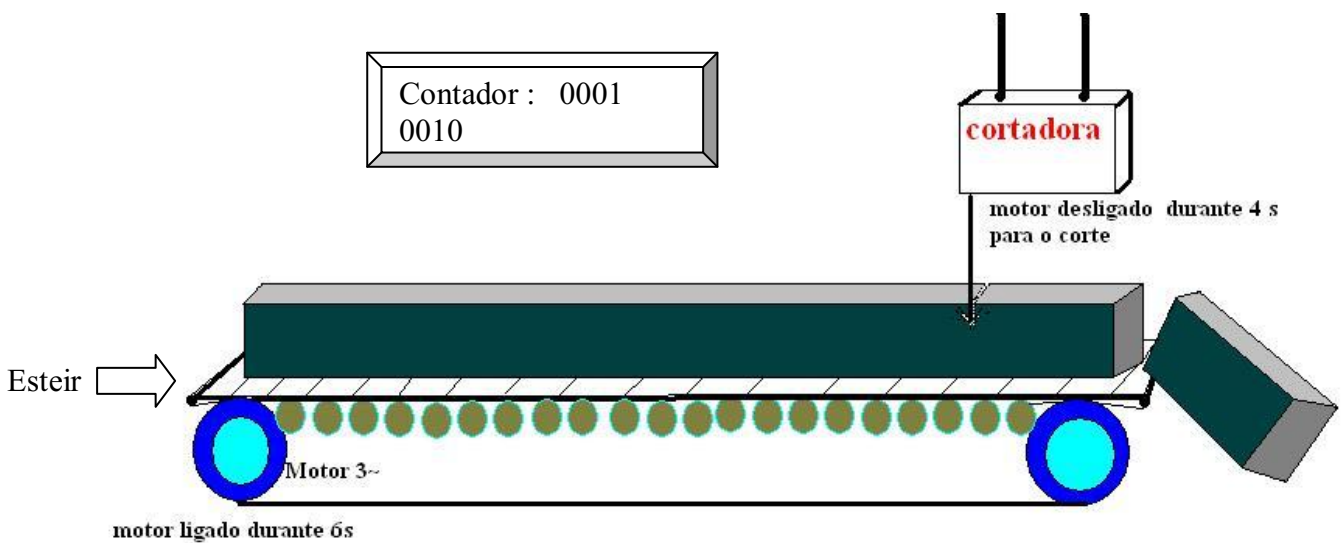


Figura 18