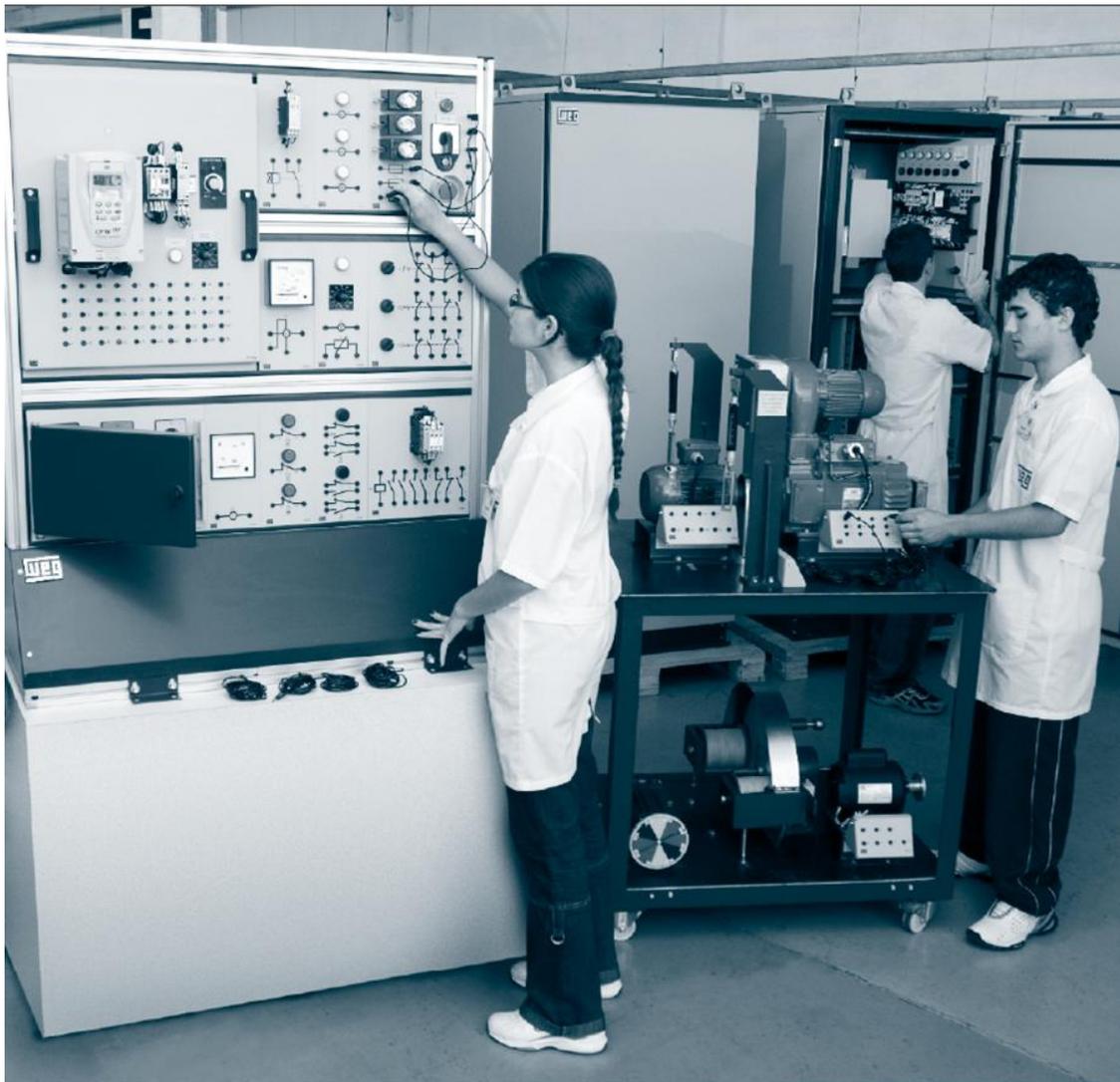


**WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.**  
**CENTRO DE TREINAMENTO DE CLIENTES - CTC**



**KIT CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL  
(CLP) - MANUAL DO ALUNO**



**CENTRO DE TREINAMENTO DE CLIENTES - CTC**

**KIT DIDÁTICO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP**  
**MANUAL DO ALUNO**

Manual do kit didático de controlador programável (CLP) – manual do aluno

**JARAGUÁ DO SUL - SC**



11338325.01/122009  
Sujeito a alterações sem aviso prévio.

*“Se faltam máquinas, você pode comprá-las;  
se não há dinheiro, você toma emprestado;  
mas homens você não pode comprar nem pedir emprestado;  
e homens motivados por uma idéia são a base do êxito.”*

*Eggon João da Silva.  
Sócio-fundador da WEG.*

## RESUMO

O que se apresenta neste material é uma série de experiências práticas que visam enriquecer o conteúdo teórico ministrado nos cursos voltados às áreas que operam com eletricidade e automação industrial. As experiências e diagramas foram confeccionados de maneira que estudantes possam tirar o máximo de proveito da estrutura montada para fins didáticos, além é claro, de contribuir para a aprendizagem significativa. Dentre todas as tarefas sugeridas, há um apanhado de sugestões de programas que abordam desde a mais simples aplicação do CLP até sistemas de automação mais elaborados. A seqüência na qual as tarefas são apresentadas obedecem uma ordem que visa oportunizar um gradual aumento das habilidades técnicas, e acima de tudo ao raciocínio lógico relacionados ao uso e programação de CLP's, de forma a permitir que o usuário da bancada possa desenvolver novos projetos a partir daqueles que já utilizou ou até mesmo construir novas formas de utilização do equipamento eletrônico aqui tratado.

Palavras-chave: Eletricidade, Automação Industrial, Controlador Programável (CLP).

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1      <b>INSTALAÇÃO DO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO .....</b></b>	<b>7</b>
<b>2      <b>VISÃO GERAL DO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO .....</b></b>	<b>8</b>
<b>3      <b>PROGRAMAÇÃO DA INTERFACE HOMEM-MÁQUINA (IHM) .....</b></b>	<b>24</b>
<b>4      <b>MÓDULOS DE EXPANSÃO DE ENTRADAS/SAÍDAS ANALÓGICAS ....</b></b>	<b>34</b>
<b>5      <b>EXERCÍCIOS DE PROGRAMAÇÃO .....</b></b>	<b>37</b>

## **INTRODUÇÃO**

É com grande satisfação que a WEG preparou este material para você! Todo o conteúdo que você está recebendo foi construído de maneira a oportunizar o aprendizado prático e permitir a observação dos efeitos criados pelos fenômenos eletromagnéticos ou puramente elétricos que ocorrem isoladamente ou devido a um conjunto de acontecimentos capazes de promover um objetivo maior.

Dentro de instantes você vai acessar a série de experimentos que poderão ser realizados por você e que permitirão a observação das possibilidades que se mostram a você a partir da introdução teórica tratada pelo professor. As montagens práticas e as programações possíveis de serem efetuadas compreendem desde a mais simples utilização do CLP até comandos mais elaborados simulando controle de processos mais complexos.

O que a WEG espera é que com o uso deste material você possa tirar o máximo de proveito da bancada didática que está a sua disposição. Seguindo com atenção as etapas propostas pelos experimentos, a utilização do CLP aos poucos se revelará a você e a partir daí você dará significado às mais diferenciadas maneiras de propor soluções utilizando o este equipamento como seu aliado.

Bom estudo!

## 1 INSTALAÇÃO DO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO

Para programação do CLP linha TPW-03, faz-se necessário a instalação em um microcomputador do software de programação, que é gratuito, e é denominado TPW3-PCLINK. Pode ser instalado por CD gravado com o software ou diretamente pelo “site” WEG.

### Instalação

Para instalar o programa basta seguir os seguintes passos :

- Ative seu browser e vá até o endereço “www.weg.net”
- Busque na área “Central de Downloads” ou acesse “Automação/Controladores Programáveis de Pequeno Porte”
- Na lista de softwares e catálogos, escolha : [software de programação do controlador TPW-03](#)
- Em seguida, clique sobre o ícone: Fazer o Download;
- Aguarde o fim do processo e instale o aplicativo, executando o arquivo de SETUP;
- Siga as orientações do instalador até a conclusão da instalação.

### Requisitos de Sistema

O TPW3-PCLINK necessita dos seguintes requisitos básicos para funcionar corretamente :

- Um computador pessoal compatível com o IBM-PC com processador Pentium 133 MHz ou superior;
- Pelo menos 10 Mbytes de espaço livre de disco rígido;
- No mínimo 128 Mbytes de memória RAM
- Microsoft Windows 98 ou superior;

### Notas :

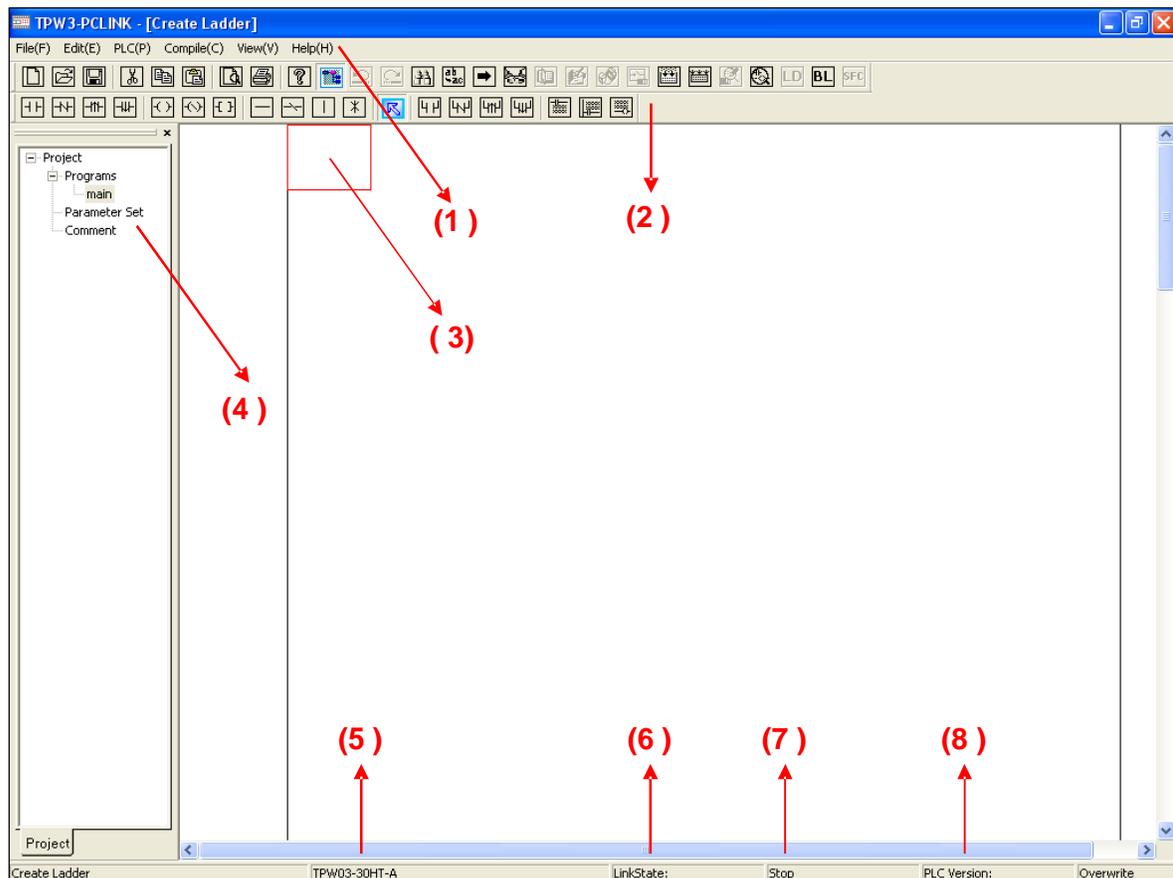
- a) É aconselhável que se feche todos os outros programas/aplicativos abertos.***
- b) Caso ocorra algum problema ou falha durante a instalação do programa, entre em contato com a WEG Automação (Fone: 0800 701 0701 ou e-mail: 0800@weg.net).***

## 2 VISÃO GERAL DO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO

O TPW3-PCLINK permite ao usuário criar o software aplicativo para toda linha TPW-03 de controladores programáveis. A seguir faremos uma descrição das principais características (telas, menus, comandos básicos, arquitetura de memória, etc.), bem como aplicaremos alguns exercícios para fixação dos conceitos e comandos.

### Tela Principal

A figura abaixo mostra a tela principal do TPW3-PCLINK. Os detalhes referentes a cada uma das partes da interface é feita em seguida.



- ( 1 ) – Menu Principal
- ( 2 ) – Barra de Botões
- ( 3 ) – Cursor na área de edição do programa

- ( 4 ) – Opções do programa
- ( 5 ) – Indicação do módulo básico utilizado
- ( 6 ) – Porta de comunicação serial selecionada
- ( 7 ) – Status de operação do TPW -03
- ( 8 ) – Versão do hardware do TPW -03.

**Opções do Menu Principal :**

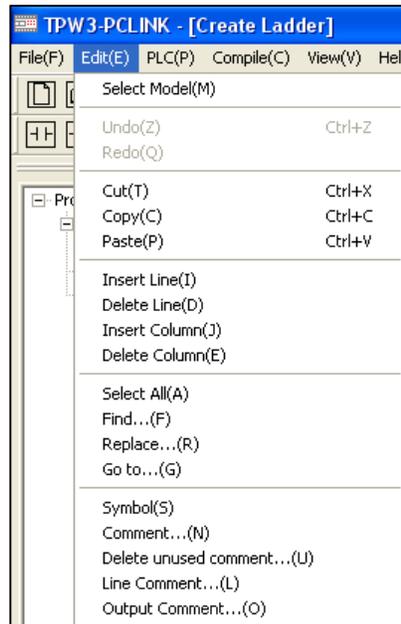
**File Menu** (Menu Arquivo)



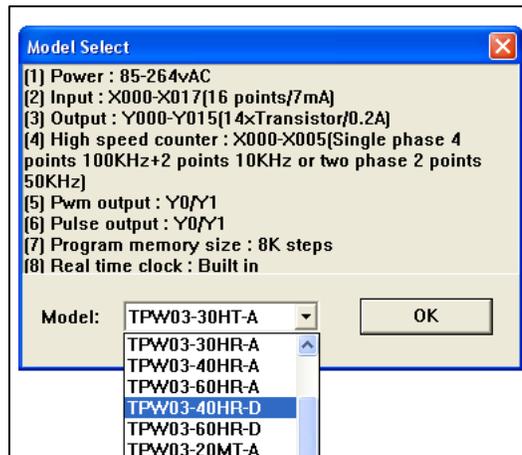
- **New** ( Novo ) : Cria um novo arquivo de programa, seleciona o modelo de TPW -03 e a linguagem de programação a ser utilizada;
- **Open** ( Abrir ) : Para abrir um arquivo de programa previamente criado, com extensão “.tpc”;
- **Close** ( Fechar ) : Fecha a edição do programa atual, lembrando o usuário a salvar o programa. Esta opção não é habilitada quando o programa estiver em modo de monitoração;
- **Save** ( Salvar ) : Para salvar o programa que está sendo editado;
- **Save As** ( Salvar Como ) : Para salvar o programa ativo com um outro nome e o local no computador;
- **Project Information** ( Informações do projeto ) : Podem ser inseridas informações relativas ao projeto, como o autor e um comentário;
- **Print** ( Imprimir ) : Para imprimir o programa aplicativo ou seus parâmetros;
- **Print Preview** ( Visualizar Impressão ) : Permite uma visualização antecipada do programa aplicativo ou seus parâmetros;
- **Print Setup** ( Ajuste de Impressão ) : Para selecionar e configurar dados, margens, cabeçalhos e a impressora;
- **Recent File List** ( Lista de arquivos recentes ) : Os 4 programas mais recentes são exibidos;
- **Exit** ( Sair ) : Para encerrar a edição e fechar o software de programação;

OBS: Alguns destes comandos são encontrados também na Barra de Botões, que permitem um acesso mais rápido e direto ao comando desejado.

**Edit Menu** ( Menu Editar )



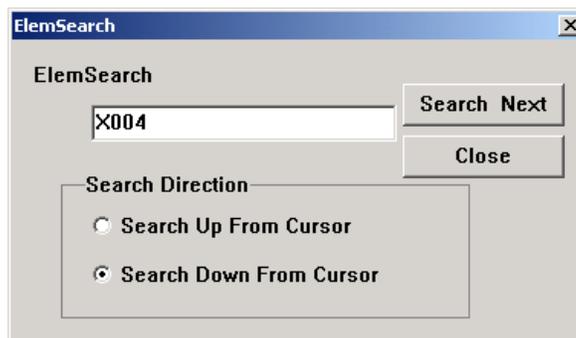
- **Select Model** (Tipo de PLC) : Define o tipo de unidade básica para o qual se rá criado o aplicativo;



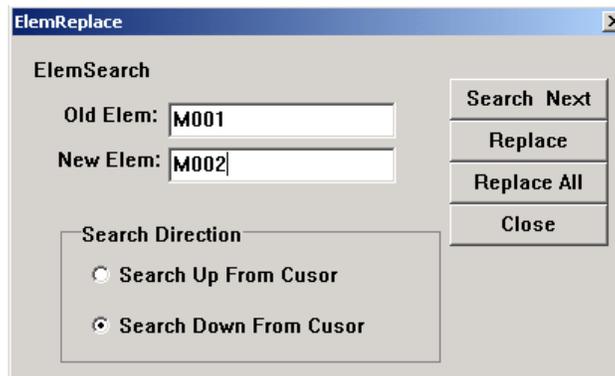
	Capacidade de memória disponível	TPW-03 - 20/30 pontos	8 K instruções
		TPW-03 – 40/60 pontos	16 K instruções

- **Undo** (Desfazer) : Para desfazer a última ação realizada no programa.

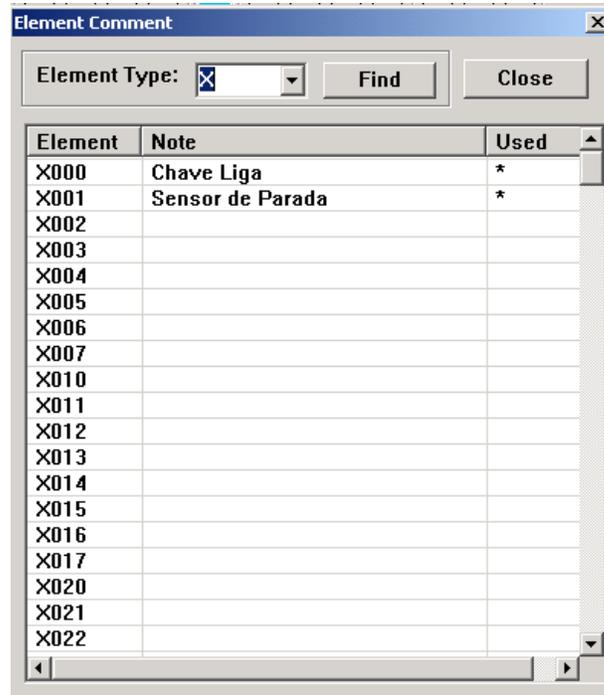
- **Redo** (Refazer) : Para recuperar a operação do comando “UNDO”.
- **Cut** (Recortar) : Recortar os componentes, as linhas ou as etapas selecionadas .
- **Copy** (Copiar) : Copia os componentes, as linhas ou as etapas selecionadas
- **Paste** (Colar) : O conteúdo copiado (Copy) ou recortado (Cut), será colado na área selecionada
- **Insert Line** (Insere linha) : Introduzir uma linha em branco na área selecionada
- **Delete Line** (Apaga linha) : Apagar a linha na área selecionada
- **Insert Column** (Insere coluna) : Introduzir uma coluna na área selecionada
- **Delete Column** (Apaga coluna) : Apagar a coluna no local selecionado
- **Select All** (Selecionar tudo) : Selecionar todo o programa atual
- **Find...** (Procurar) : Encontra o componente de acordo com o endereço especificado



- **Replace...** (Substitui) : Substitui o endereço da instrução indicada por outro a ser especificado.



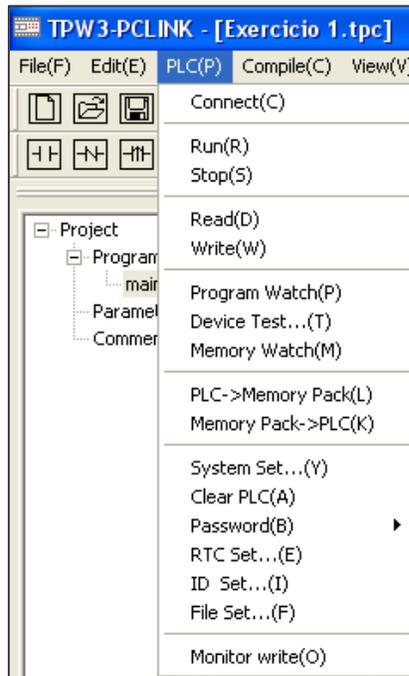
- **Go To...** (Ir para) : Leva o cursor para uma linha desejada no programa;
- **Symbol** (Símbolos) : Para atribuir comentários (Tag's) às instruções do programa (entradas, saídas, marcadores, contadores, etc.). Também indica os endereços que já foram utilizados no programa.



Element	Note	Used
X000	Chave Liga	*
X001	Sensor de Parada	*
X002		
X003		
X004		
X005		
X006		
X007		
X010		
X011		
X012		
X013		
X014		
X015		
X016		
X017		
X020		
X021		
X022		

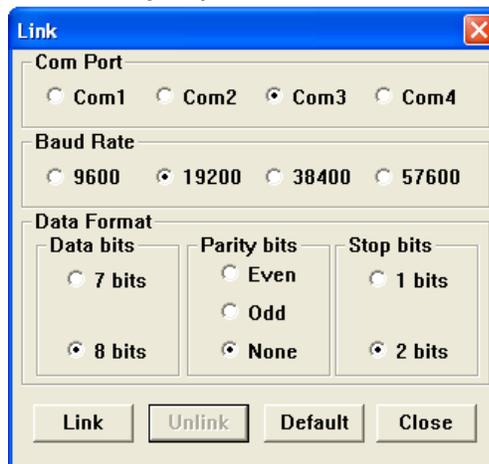
- **Comment...** (Comentário) : Mostra ou edita comentários dos endereços;
- **Delete unused comment...** (Apaga comentários não usados) : Apaga os comentários que não foram usados no programa;
- **Line Comment...** (Comentário de linha) : Mostra ou edita o início da linha de comentários, comportando em cada linha até 64 caracteres;
- **Output Comment...** (Comentário de saída) : Mostra ou edita o uma linha de comentários para as saídas;

**PLC Menu** ( Menu PLC )



**Alguns comandos deste menu somente poderão ser utilizados quando o CLP estiver comunicando com o microcomputador (Comando "Connect" executado).**

- **Connect** (Conexão) : Conecta (LINK) ou desconecta (UNLINK) o microcomputador PC ao PLC TPW-03 (LINK). Fazer a conexão significa estabelecer a comunicação serial entre os dois equipamentos. A porta de comunicação, taxa de transferência (baud rate) e o formato de dados podem ser selecionados conforme a configuração do PC;



- **Run** ( Funcionar ) : Coloca a CPU do CLP em modo execução. Inicia o ciclo de varredura (scan) do controlador;
- **Stop** ( Para ) : Paralisa a execução da CPU do CLP;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Após este comando o led indicativo RUN ficará continuamente aceso;</li> <li>- Caso ocorra uma indicação de erro verifique a memória de sistema do controlador para identificar o que está ocorrendo;</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Stop** ( Para ) : Paralisa a execução da CPU do CLP;

	Após este comando o led indicativo RUN começará a piscar avisando que o controlador não está executando a varredura.
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

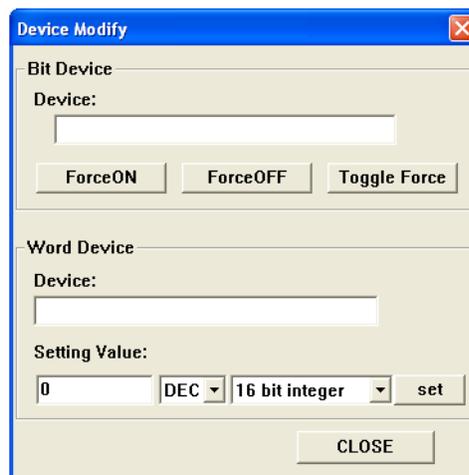
- **Read** ( Ler ) : Copia o programa do CLP para o PC;
- **Write** ( Escrever ) : Copia o programa do PC para o CLP;
- **Program Watch** ( Monitorar Programa ) : Monitora através do PC o status do programa do CLP, indicando o estado das instruções do programa (entradas, saídas, marcadores, etc) e o conteúdo de registradores;
- **Device Test...** ( Teste de dispositivo ) : habilita a possibilidade de modificar bit's ou word's:

### Bit Device

Modifica (força) o status dos contatos/bobinas para ON ou OFF. Podem ser modificados os seguintes endereços: entradas (X), saídas (Y), contato auxiliar (M).

### Word Device

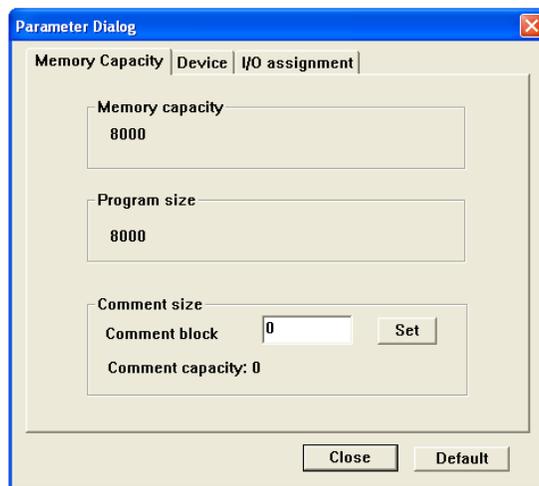
Os valores dos registradores podem ser alterados, conforme o valor ajustado nesta função.



- **Memory Watch** ( Monitorar Memória ) : Mostra a tabela com os valores reais dos registradores selecionados;
- **PLC -> Memory Pack** : Transfere o programa do CLP para a memória de Backup;
- **Memory Pack -> PLC** : Transfere o programa da memória de Backup para o CLP;
- **System Set** ( Ajuste da Memória ) : Podem ser ajustados dados da memória, conforme abaixo:

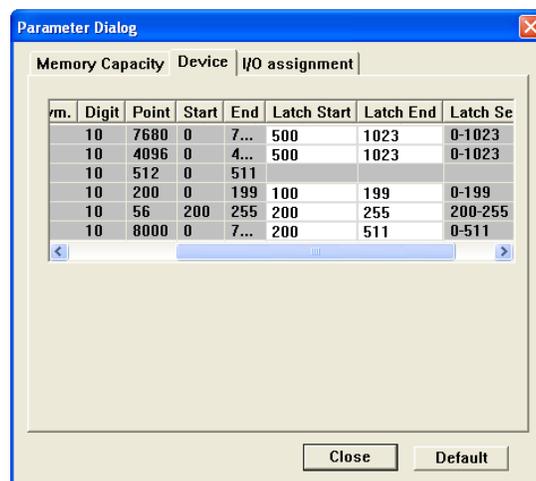
**Memory Capacity**

Nesta janela é possível ajustar uma faixa de memória do CLP para gravar os comentários das instruções do programa. Cada bloco de comentário consome 10 bytes da memória. Entende -se como bloco de comentário, cada comentário(symbol) feito a uma instrução. Os comentários de linha não são gravados.



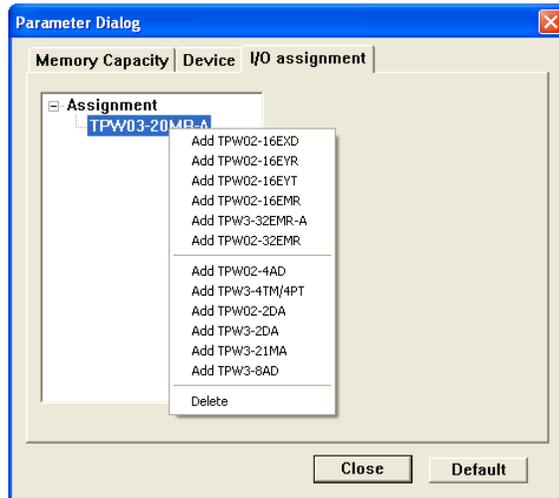
**Device**

Nesta janela é possível ajustar a memória retentiva do CLP. Os endereços que podem ser ajustados são: M, S, T, C e D.



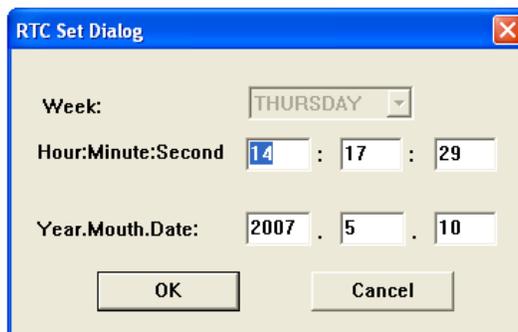
**I/O assignment**

A janela do “I/O assignment”, é usada para adicionar os módulos de expansão. Com um clique no botão direito do mouse sobre o modelo da CPU utilizada, é possível selecionar os módulos a serem adicionados na configuração de uma determinada aplicação, já permitindo a visualização de como serão os endereços dos pontos de entrada/saída destes módulos de e xpansão.

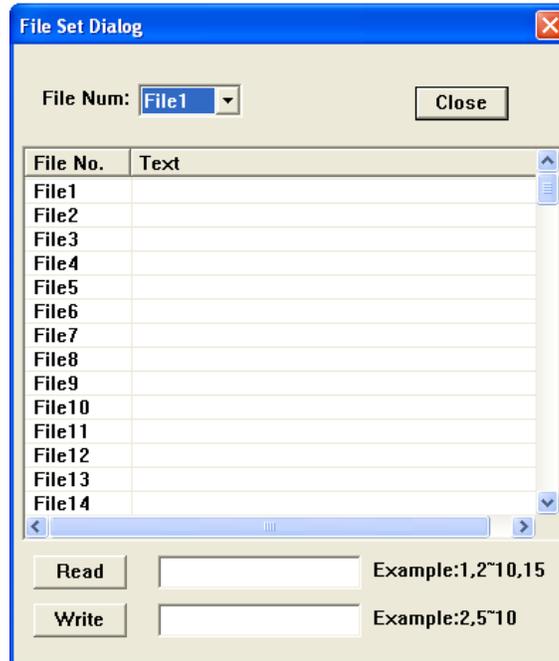


Ao inserir algum módulo de expansão, não esquecer de selecionar a opção “Parameter Set”, quando da escrita do programa para o CLP (comando “Write”)

- **Clear PLC** (Apagar PLC) : Limpa toda a memória do CLP(programas e ajustes feitos);
- **Password -> Register...** (Registro de Senha ) : Insere a senha com possibilidade de selecionar o nível de proteção;
- **Password -> Disable...** (Desabilitar Senha ) : Desabilita a senha inserida;
- **Password -> Delete...** (Apagar Senha ) : Apaga a senha inserida;
- **RTC Set...** (Ajuste do RTC ) : Ajuste do Relógio de Tempo Real do CLP, com opções de data e hora;

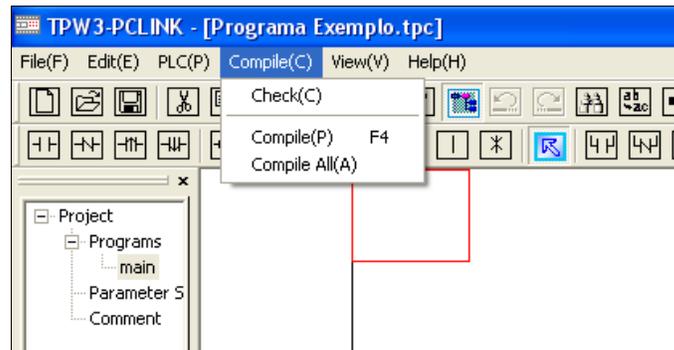


- **ID Set...**( Ajuste ID ) : Altera o número (endereço) do CLP em uma rede;
- **File Set...** ( Ajuste de arquivo ) : Abre a janela para digitação das linhas a serem apresentadas no display da IHM (OP08);



- **Monitor Write** : Escreve o programa para o CLP com o CLP em modo RUN. Se esta função for habilitada o CLP será programado automaticamente no instante em que o programa é compilado (comando "Compile").

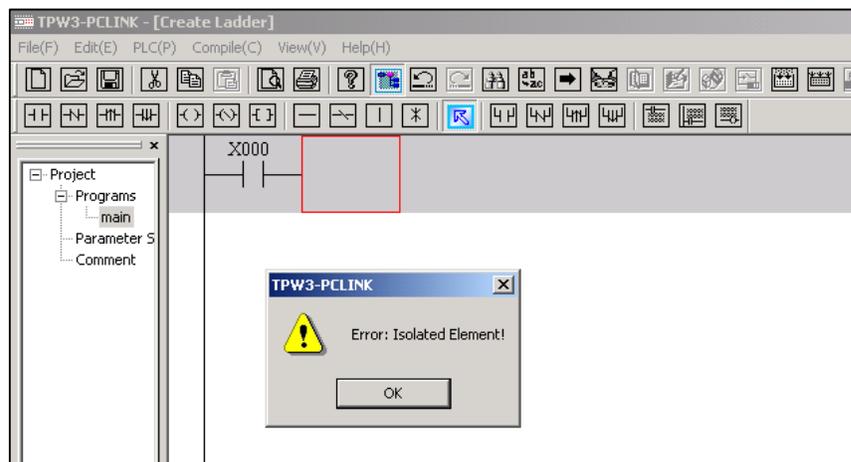
**Compile Menu** (Menu Compilar)



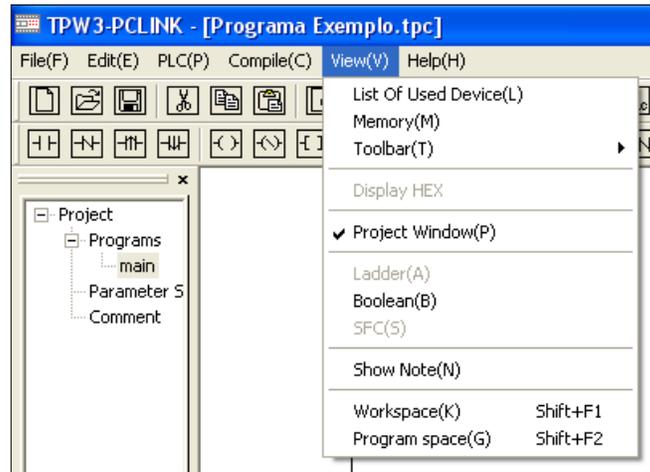
- **Check** ( Verificar ) : Verifica erros em todo o programa;
- **Compile** ( Compilar ) : Compila o programa atual;
- **Compile All** ( Compilar tudo ) : Compila todos os programas;



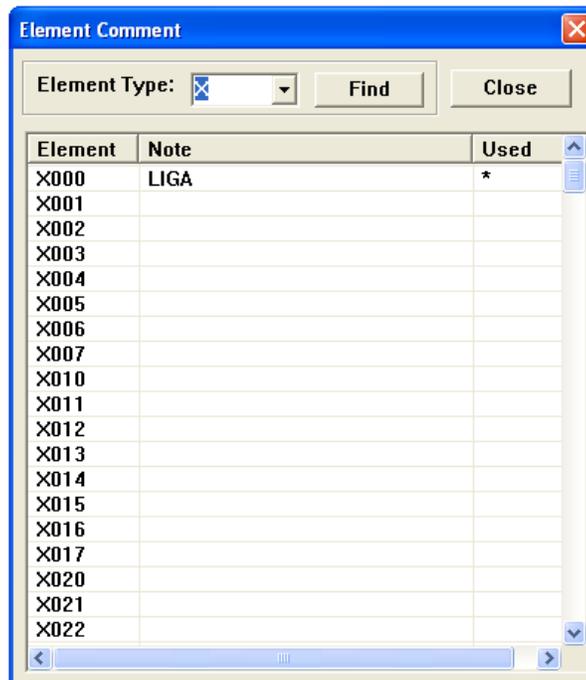
Quando o programa é compilado, ele é convertido para linguagem de máquina, que será utilizada na memória do CLP. Também quando executa -se o comando “compile” o software procura eventuais erros no aplicativo, alertando quando existirem e já indicando com o cursor o local onde encontra -se erro. Ver exemplo abaixo, onde existe um contato sem bobina na saída.



**View Menu** (Menu Exibir)



- **List of Used Device** ( Lista dos componentes usados ) : Apresenta uma lista com todos os endereços e seus respectivos comentários. Se o endereço estiver sendo utilizado no programa, este será marcado com um asterisco;



- **Memory** (Memoria) : Mostra a lista de instruções utilizadas no programa;

- **Toolbar à Main Toolbar** ( Barra de Ferramentas principal ) : Seleciona a barra de ferramenta principal;



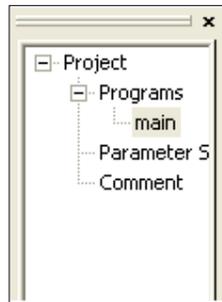
- **Memory** (Memoria) : Mostra a lista de instruções utilizadas no programa;

- **Toolbar à SFC Edit Toolbar** ( Barra de Ferramentas do Editor SFC ) : Seleciona a barra de ferramentas para a programação em SFC ( Linguagem de programação não habilitada );

- **Toolbar à Ladder Edit Toolbar** ( Barra de Ferramentas do Editor Ladder ) : Seleciona a barra de ferramentas para a programação em Ladder;



- **Project Window** ( Janela do projeto ) : Se selecionado mostra a janela onde contem os dados do projeto;



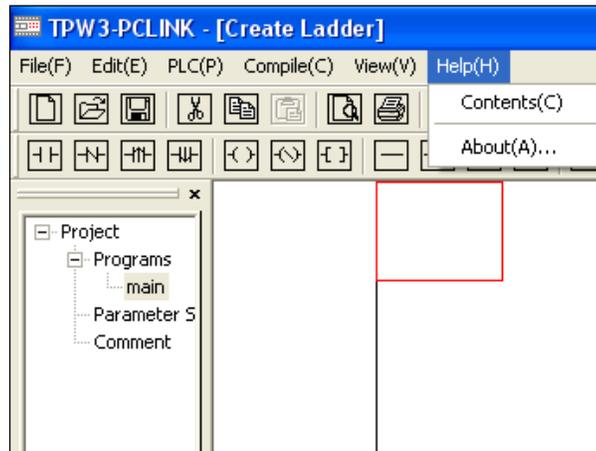
- **Ladder** : Seleciona a linguagem de programação em Ladder;

- **Boolean** : Seleciona a linguagem de programação em Booleano (Lista de Instruções);

- **SFC** : Seleciona a linguagem de programação em SFC (não disponível);

- **Show Note** ( Exibe notas ): Se selecionado, mostra todos os comentários feitos no programa;

**Help Menu** (Menu Ajuda)



- **Contents:** Mostra os índices do software TPW3-PCLINK;
- **About ( Sobre ):** Mostra a versão de software;

**Ícones da Barra de Ferramentas**



Menu	Ícone	Atalho	Descrição
File(F)		Alt+F	Seleciona o menu File
File à New(N)		Crtl+N	Cria um novo programa
File à Open(O)		Crtl+O	Abre um programa salvo
File à Save(S)		Crtl+S	Salva a modificação no programa atual
Edit à Cut(T)		Crtl+X	Recortar
Edit à Copy(C)		Crtl+C	Copiar
Edit à Paste(P)		Crtl+V	Colar

File → Print preview (V)			Visualiza o programa a ser impresso
File → Print(P)		Crtl+P	Imprime o programa atual
Help → About(A)			Visualiza a versão do software
View → Project Window(P)			Mostra a janela com os dados do programa
Edit → Undo(Z)		Crtl+Z	Desfaz a última ação feita no programa
Edit → Redo(O)			Recupera a operação do UNDO
Edit → Find(F)			Encontra o componente a partir do endereço
Edit → Replace(R)			Substitui o endereço da função
Edit → Go to(G)			Encontra a linha desejada no programa
PLC → Connect(C)			Conecta o PLC ao PC
PLC → Read(D)			Copia o programa do CLP para o PC
PLC → Write(W)			Escreve o programa do PC para o CLP
PLC → Program Watch(P)			Monitora o status do programa no CLP
PLC → Device Test(T)			Modifica o status dos contatos/bobinas
Compile → Compile(P)		F4	Compila o programa atual
Compile → Compile All(A)			Compila todos os programas do projeto
PLC → Monitor write(O)			Escreve o programa para o CLP com o CLP em modo RUN
Compile → Check(C)			Verifica erros em todo programa

Ícones da Barra de Ferramentas Ladder



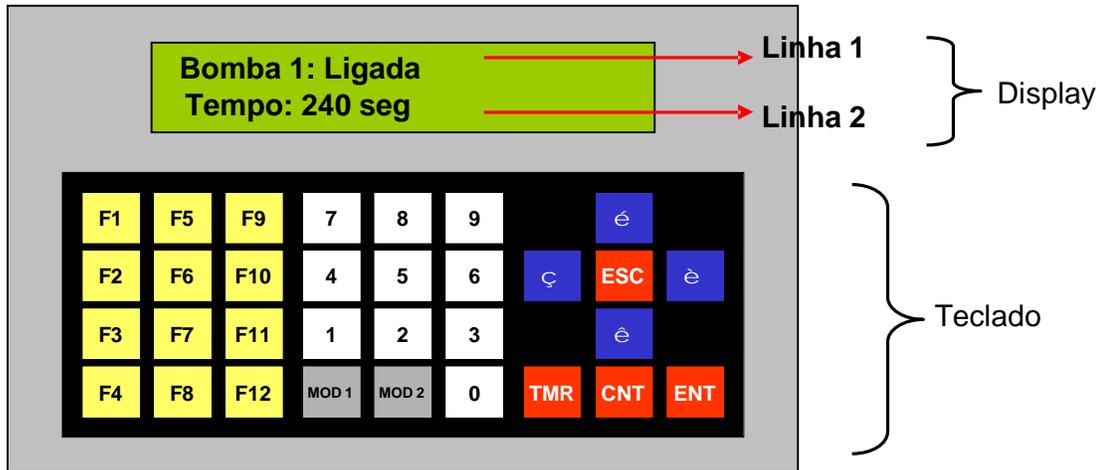
Ícone	Descrição	Ícone	Descrição
	Contato aberto		Deleta vertical
	Contato fechado		Seleciona a seta
	Pulso de subida		Contato aberto abre interligação
	Pulso de descida		Contato fechado abre interligação
	Saída		Pulso de subida abre interligação
	Saída fechada		Pulso de descida abre interligação
	Instrução de aplicação		Mostrar nota no contato
	Linha horizontal (F5)		Mostrar nota na linha
	Reverte o resultado da operação (F6)		Mostrar nota na saída
	Linha vertical (F7)		

### 3 PROGRAMAÇÃO DA INTERFACE HOMEM-MÁQUINA (IHM)

As interfaces homem-máquina OP-07 e OP-08 são periféricos que permitem ao usuário efetuar alteração/visualização de valores de registradores, apresentação de textos e mensagens, comandos simples, em função do modo de operação definido.

Para que o TPW-03 reconheça a interface homem-máquina não se faz necessário nenhum tipo de ajuste em registrador, caso o TPW-03 não reconheça a IHM, será apresentada no display uma mensagem “PLC Time Out!”.

#### Composição da IHM:



Existe na memória de dados do TPW-03 um total de 1300 registradores que servirão para o armazenamento dos arquivos de texto.

Arquivos de Texto PLC / File Set...									
Posição no LCD	01	02	03	04	05 - 16	17	18	19	20
File 001	D2000		D2001		D2002 – D2007		D2008		D2009
File 002	D2010		D2011		D2012 – D2017		D2018		D2019
File 003	D2020		D2021		D2022 – D2027		D2028		D2029
---	---		---		---		---		---
File 128	D3270		D3271		D3272 – D3277		D3278		D3279
File 129	D3280		D3281		D3282 – D3287		D3288		D3289
File 130	D3290		D3291		D3292 – D3297		D3298		D3299

Os comandos podem ser realizados através de teclas de funções, que obedecem a um endereçamento pré-definido, conforme mostrado abaixo:

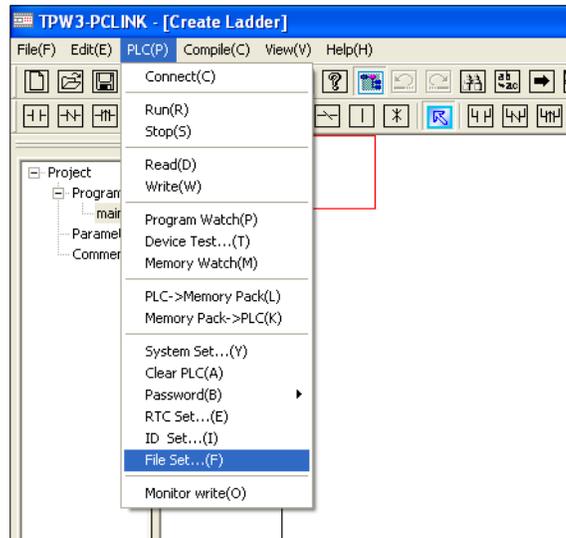
Tecla de Função	Número do Relê Interno	Tecla de Função	Número do Relê Interno	Tecla de Função	Número do Relê Interno
F1	M8280	F9	M8288	TMR	M8296
F2	M8281	F10	M8289	CNT	M8297
F3	M8282	F11	M8290	ENT	M8298
F4	M8283	F12	M8291	MOD1	M8299
F5	M8284	Seta Acima	M8292	MOD2	M8300
F6	M8285	Seta Abaixo	M8293	ESC	M8301
F7	M8286	Seta Esquerda	M8294	Reservado	M8302
F8	M8287	Seta Direita	M8295	Reservado	M8303

A programação do TPW-03 para utilização das interfaces homem-máquina está relacionada com o ajuste de determinados registradores. Para a configuração do display é necessário definir inicialmente o modo de operação desejado, e depois

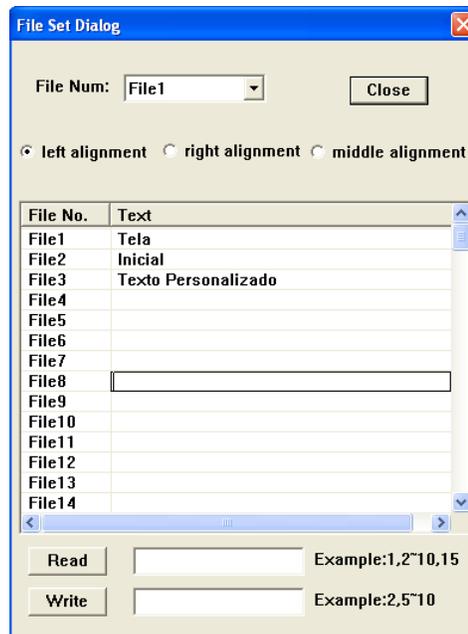
proceder aos ajustes dos registradores. A seguir apresentaremos como efetuar estes ajustes.

**Para todos os modos onde se deve transferir um valor para ler um arquivo de texto, este arquivo deve ser digitado na tabela de textos.**

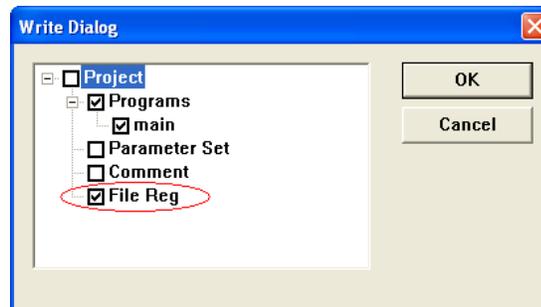
1- Em modo de edição vá ao menu PLC e selecione a opção “File Set...”.



2- Digite o texto no arquivo correspondente.



3- No download do programa (comando Write )seleccione a opção “File Reg”.





- **Linha 0000:** Quando ocorrer uma transição ON para OFF no marcador auxiliar M8002 (Pulso de inicialização), a função MOV irá transferir o valor 1 para dentro do registrador D8284 configurando o display para operação em “modo inicial”;
- Linha 0001:** A função MOV irá transferir o valor 1 para o registrador D8282, indicando que a mensagem 1 será enviada para a primeira linha do display da OP07/OP08;
- **Linha 0002:** Esta função MOV irá transferir o valor 2 para o registrador D8283, indicando que a mensagem 2 será enviada para a segunda linha do display da OP07/OP08;

### **MODO DE DISPLAY F-192**

**Utilização:** Este modo pode ser aplicado para apresentar no display mensagens de estado da máquina e/ou processo, mensagens de alarme, telas de ajuste ou visualização de parâmetros, etc.

**Programação:** É feita diretamente através da função TEXTP;

### **NOTAS:**

1) O display da IHM OP-07/OP-08 é composto por duas linhas, denominadas de linha 1 e linha 2 (superior e inferior, respectivamente), com limite de 20 caracteres por linha em código ASCII, não sendo possível a acentuação ortográfica.

2) Escrita/Leitura de variáveis:

Quando se deseja enviar uma mensagem para a IHM OP-07/OP-08 com campos de leitura e/ou escrita de variáveis, deve-se inserir no texto da tela caracteres que são classificados como “especiais”. São eles:

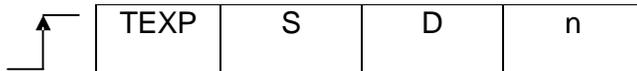
**?** à Caractere para escrita na memória do CLP

**#** à Caractere para leitura da memória do CLP

A ausência destes caracteres define um “texto simples”, que não tem a intenção de escrever ou ler da memória do CLP, geralmente utilizado para indicação de estado das máquinas/processos ou partes destes.

3) Em modo de display F-192 pode-se inserir apenas 1 campo de escrita/leitura por linha da IHM. Os campos de escrita/leitura da IHM OP-07/OP-08 em modo F-192 sempre trabalham com dados do tipo “Word” (16 bits). Dessa forma, apenas os primeiros 5 caracteres especiais serão reconhecidos como campos de escrita/leitura, podendo existir caracteres normais entre os caracteres especiais.

#### A função TEXTP:



**A função TEXTP sempre é executada na mudança de estado das condições de entrada, de nível 0 para 1. Os campos tem as seguintes funções:**

**S** à Define o número da mensagem (File) a ser parametrizado. Os dois registradores D8280 e D8281 trabalham com as linhas 1 e 2 do display, respectivamente.

**D** à Define a variável de escrita/leitura na tela da IHM. Para campos de leitura, o mesmo endereço declarado na função TEXTP terá o valor exibido na tela da IHM. Para campos de escrita, o endereço onde os dados digitados serão escritos será  $D + 1$ .

**N** à Define quantas linhas serão enviadas à tela da IHM.

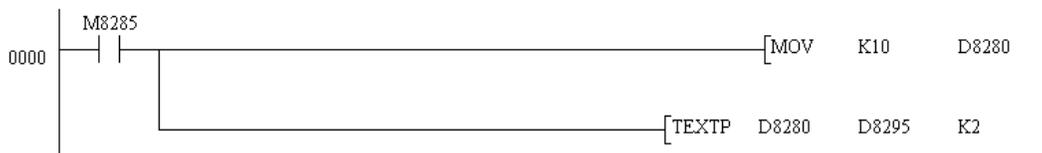
#### Exemplos de Programação:

**A)** Considere as seguintes condições:

Mensagem (File)	Texto	Nº. da Linha do display
10	WEG S/A.	1
11	Texto de Exemplo	2



Como as mensagens (File) estão em seqüência, pode-se programar também de forma simplificada, conforme abaixo:



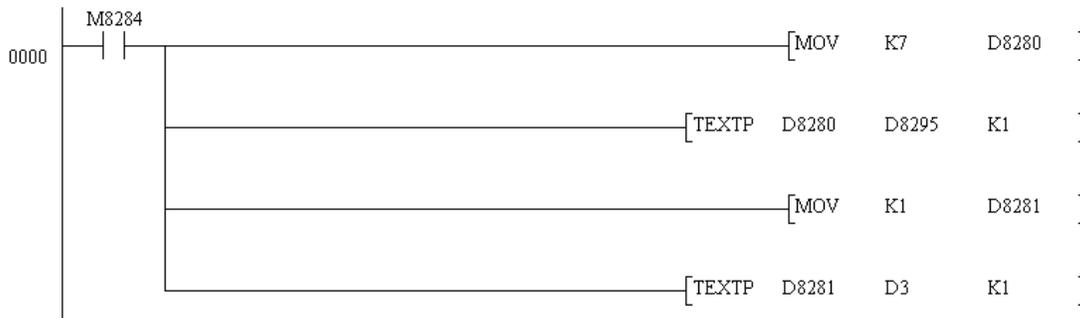
- **Linha 0000:** Esta função MOV irá transferir o valor 10 para o registrador D8280, indicando que a mensagem 10 será enviada para a linha 1 do display da OP07/OP08, através da função TEXTP;

- **Linha 0001:** Habilita a função TEXTP. O primeiro campo define a mensagem que irá aparecer na tela da IHM, neste caso o valor em D8280, arquivo FL10. O segundo campo define as variáveis de escrita/leitura, que neste caso não são utilizadas, pois não temos caracteres especiais na tela. O terceiro campo define quantas linhas esta função TEXTP irá configurar, como neste caso estamos utilizando duas linhas, a segunda linha será o arquivo definido em D8280 + 1, ou seja, o arquivo FL11;

Com o terceiro parâmetro em 2, os arquivos exibidos na tela da IHM ficam em seqüência. Para exibição de arquivos que não estejam em seqüência, se faz necessário declarar duas funções TEXTP, uma para cada linha, definindo seu respectivo arquivo.

B) Considere as seguintes condições:

Mensagem (File)	Texto	No. da Linha do display
7	Escrita no Registro	1
1	D0004 = ?????	2



- **Linha 0000:** Esta função MOV irá transferir o valor 7 para o registrador D8280, indicando que a mensagem 7 será enviada para a linha 1 do display da OP07/OP08, através da função TEXTP;
  - **Linha 0001:** Esta função TEXTP irá enviar a mensagem configurada no registrador D8280 para a primeira linha do display da OP07/OP08. O segundo parâmetro define a variável de escrita/leitura, que neste caso não é utilizada, pois nesta mensagem não existem caracteres especiais. O terceiro parâmetro define que esta função TEXTP irá enviar apenas uma linha à tela da IHM;
  - **Linha 0002:** a função MOV irá transferir o valor 1 para o registrador D8281, indicando que a mensagem 1 será enviada para a linha 2 do display da OP07/OP08, através da função TEXTP;
  - **Linha 0003:** Esta função TEXTP irá enviar a mensagem configurada no registrador D8281 para a segunda linha do display da OP07/OP08. O segundo parâmetro define a variável de escrita/leitura, neste caso iremos escrever o valor no registrador D4, portanto a variável D3 deve ser declarada na função. O terceiro parâmetro define que esta função TEXTP irá enviar apenas uma linha à tela da IHM;
- Nota:** No FL07 não temos nenhum caractere especial (escrita ou leitura), portanto podemos utilizar qualquer variável em seu campo que a função TEXTP não terá efeito sobre a mesma;

C) Considere as seguintes condições:

Mensagem ( File )	Texto	No. da Linha do display
25	Leitura do Registro	1
20	D0009 = #####	2



- **Linha 0000:** Esta função MOV irá transferir o valor 25 para o registrador D8280, indicando que a mensagem 25 será enviada para a linha 1 do display da OP07/OP08, através da função TEXTP;

- **Linha 0001:** Esta função TEXTP irá enviar a mensagem configurada no registrador D8280 para a primeira linha do display da OP07/OP08. O segundo parâmetro define a variável de escrita/leitura, que neste caso não é utilizada, pois nesta mensagem não existem caracteres especiais. O terceiro parâmetro define que esta função TEXTP irá enviar apenas uma linha à tela da IHM;

- **Linha 0002:** a função MOV irá transferir o valor 20 para o registrador D8281, indicando que a mensagem 20 será enviada para a linha 2 do display da OP07/OP08, através da função TEXTP;

- **Linha 0003:** Esta função TEXTP irá enviar a mensagem configurada no registrador D8281 para a segunda linha do display da OP07/OP08. O segundo parâmetro define a variável de escrita/leitura, neste caso iremos ler o valor do registrador D9, portanto a variável D9 deve ser declarada na função. O terceiro parâmetro define que esta função TEXTP irá enviar apenas uma linha à tela da IHM;

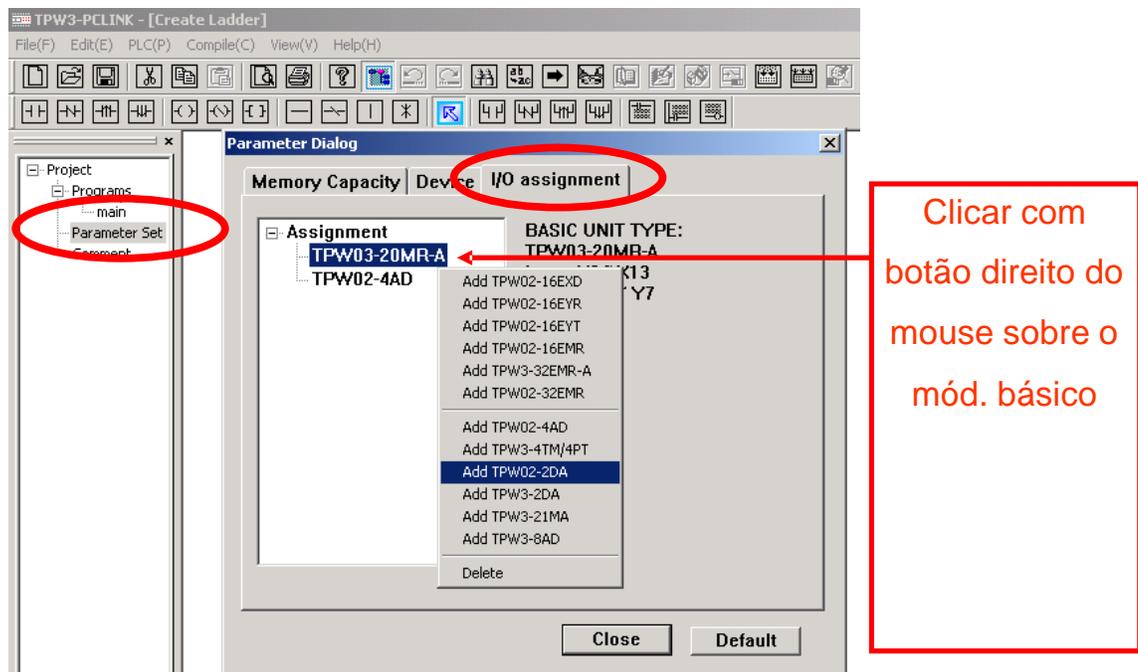
**Nota:** No FL25 não temos nenhum caractere especial (escrita ou leitura), portanto podemos utilizar qualquer variável em seu campo que a função TEXTP não terá efeito sobre a mesma;



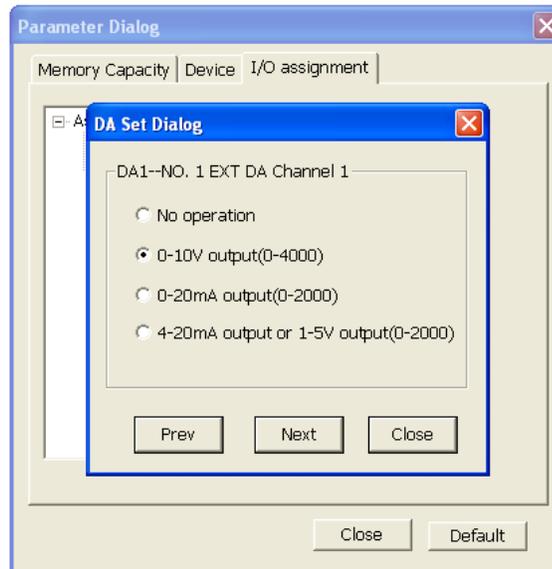
- Quando realizada qualquer alteração nos arquivos de mensagens “File”, não esquecer de selecionar a opção “File Reg” nas opções de download (comando Write)!

#### 4 MÓDULOS DE EXPANSÃO DE ENTRADAS/SAÍDAS ANALÓGICAS

O TPW-03 possui a opção de operar com sinais analógicos, conectando ao módulo básico cartões de expansão. A inserção destes cartões deve ser informado no programa aplicativo que está em desenvolvendo, selecionando no menu “Project” a opção “Parameter Set” (duplo clic), e na aba “I/O assignment” deve-se clicar com o botão direito do mouse sobre a unidade básica que está em uso e selecionar as unidades de expansão que estará sendo conectada. Este procedimento é apresentado logo abaixo:

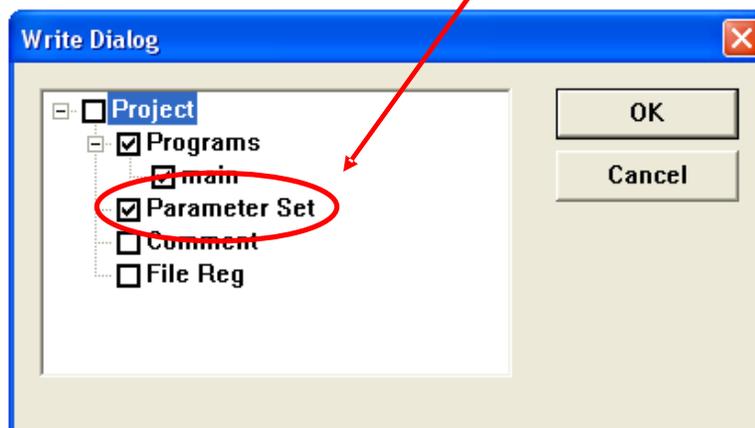


Depois de inserido deve-se clicar (duplo clic) sobre cada unidade de expansão e selecionar os níveis elétricos que irá ser operar (ver abaixo).

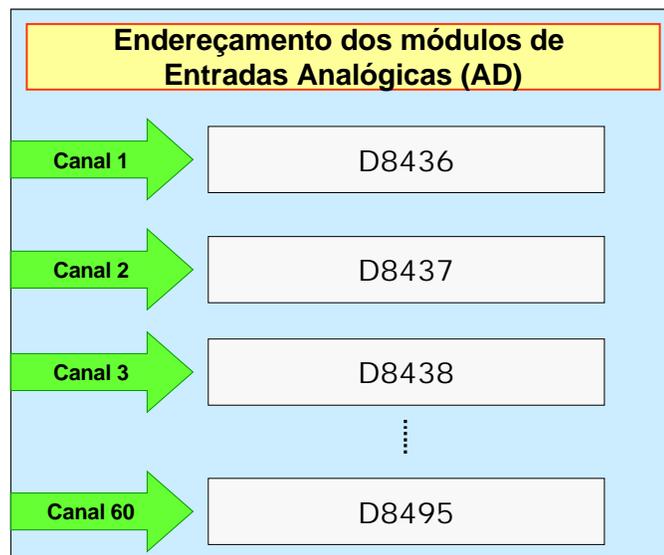


Depois de inseridos os módulos, deve-se atentar ao detalhe da escrita do programa para o CLP (comando Write), onde deverá ser selecionado a opção “Parameter Set”, conforme abaixo:

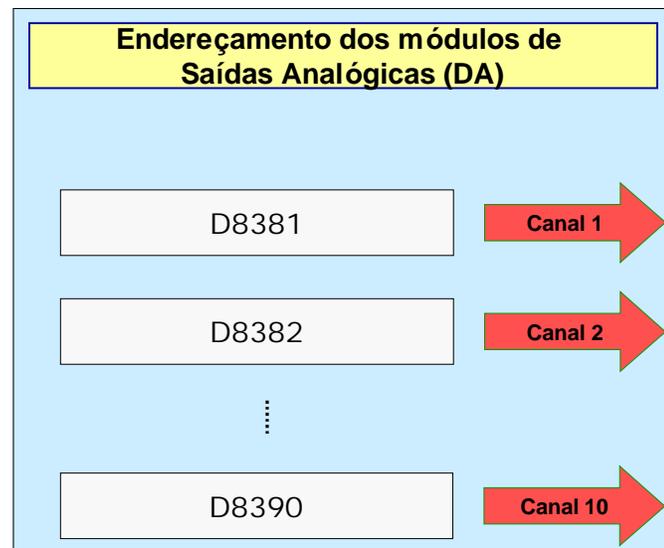
Ao fazer o Download (Write),  
selecionar a opção “Parameter



Os registradores que operam com os sinais analógicos são pré-definidos. Os sinais analógicos nos cartões de entradas analógicas (cartões AD) são programados nos registradores apresentados conforme esquema abaixo:



Os sinais analógicos nos cartões de saídas analógicas (cartões DA) são programados nos registradores apresentados conforme esquema abaixo:

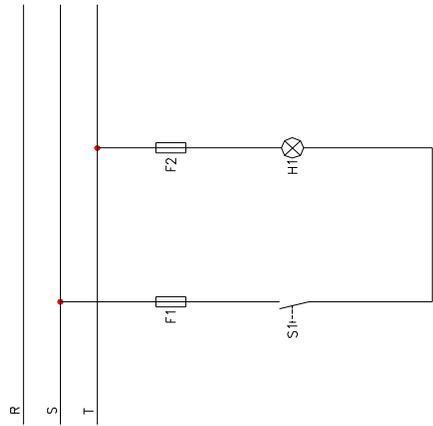


## 5 EXERCÍCIOS DE PROGRAMAÇÃO

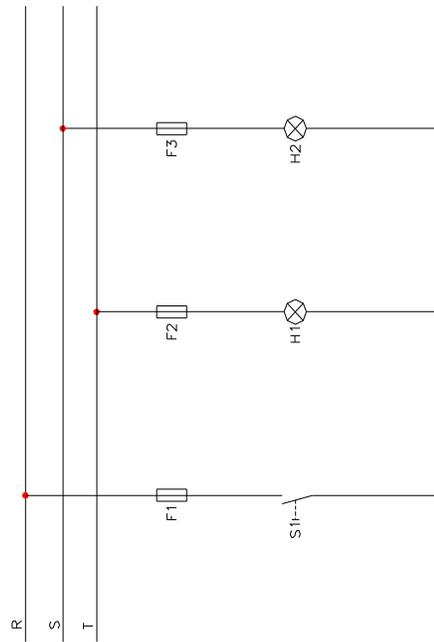
A seguir são apresentados diagramas elétricos convencionais que deverão ser analisados e seu funcionamento implementado ao CLP.

### **Passos a serem seguidos para execução dos exercícios:**

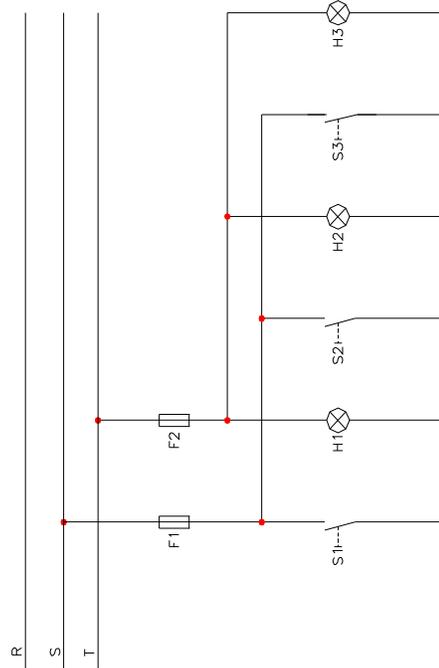
- a) Interpretar o funcionamento do diagrama apresentado;
- b) Identifique os elementos que serão ligados nas entradas do CLP e os elementos que serão ligados na saída do CLP;
- c) Fazer um desenho com o CLP e seus elementos conectados em suas entradas/saídas, identificando em qual entrada (X0, X1, etc.) e qual saída (Y0, Y1, etc.) os mesmos serão ligados;
- d) Desenvolver o programa aplicativo no software de programação do CLP, que tenha a mesma lógica de funcionamento analisada no item “a”;
- e) Apresentar o programa aplicativo ao professor;
- f) Solicitar a autorização do professor para montagem do circuito na bancada;
- g) Efetuar a montagem do circuito na bancada;
- h) Solicitar a presença do professor, para que seja analisada a montagem e que o mesmo autorize a energização da bancada;
- i) Transferir o programa aplicativo do computador para o CLP;
- j) Efetuar o teste do circuito.



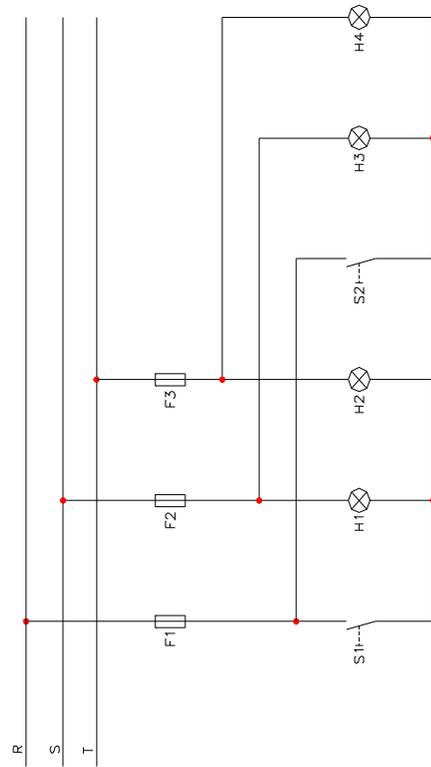
	SISTEMA DE TREINAMENTO
Eletrotécnica Industrial	Exercício 1 – Uma lâmpada com interruptor simples 3~ 60Hz 220V



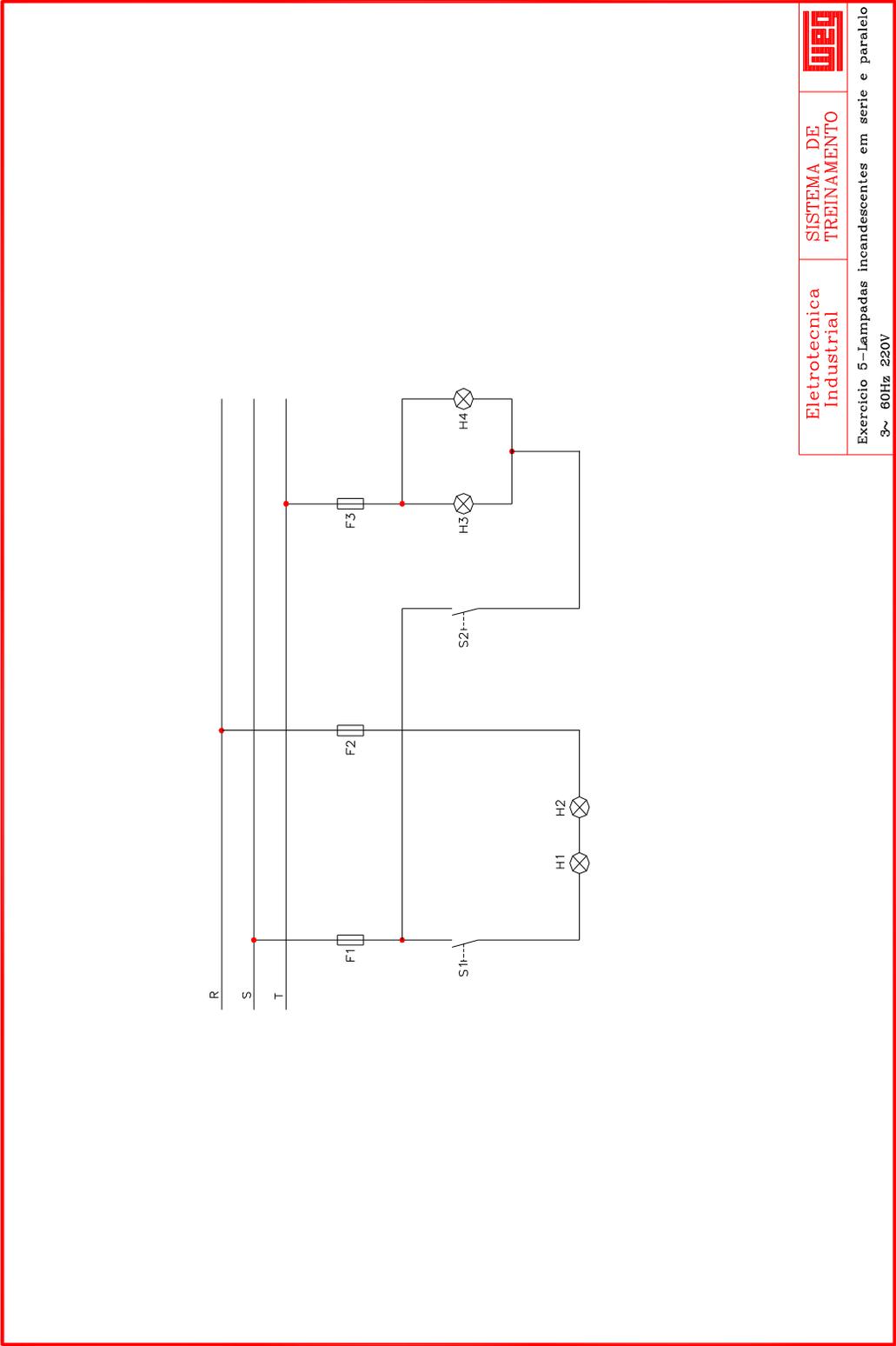
	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>
<b>Eletrotécnica Industrial</b>	
Exercício 2 – Duas lâmpadas com um interruptor 9~ 60Hz 220V	



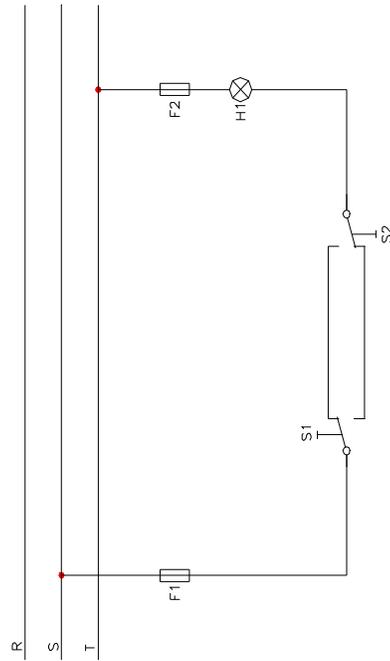
	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>
<b>Eletrotécnica Industrial</b>	
<b>Exercício 3-Tres lampadas com tres interruptores</b>	
3~ 60Hz 220V	



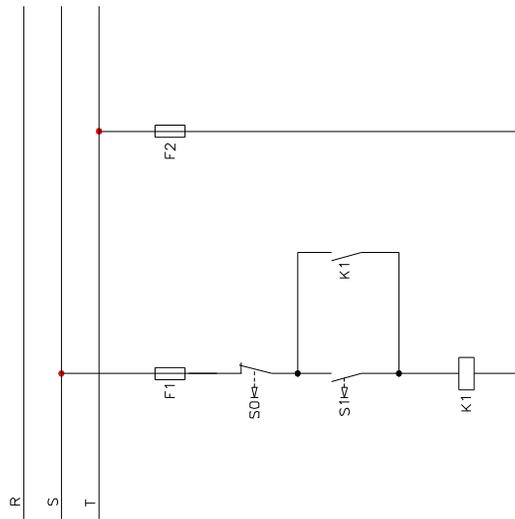
	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>	
Exercicio 4 – Quatro lampadas com dois interruptores 3~ 60Hz 220V		



	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>
<b>Eletrotecnica Industrial</b>	
Exercício 5 – Lâmpadas incandescentes em série e paralelo 3~ 60Hz 220V	



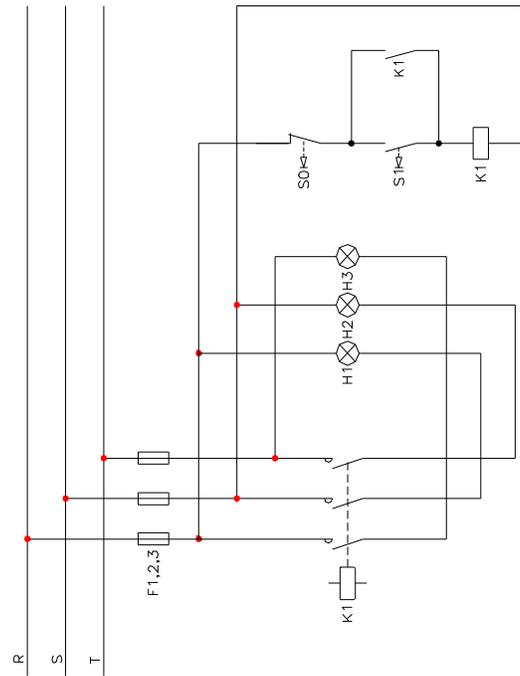
	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>
<b>Eletrotécnica Industrial</b>	
Exercício 6 – Uma lâmpada comandada de dois pontos 3~ 60Hz 220V	



SISTEMA DE  
TREINAMENTO

Eletrotécnica  
Industrial

Exercício 7 – Ligação de contator  
3~ 60Hz 220V

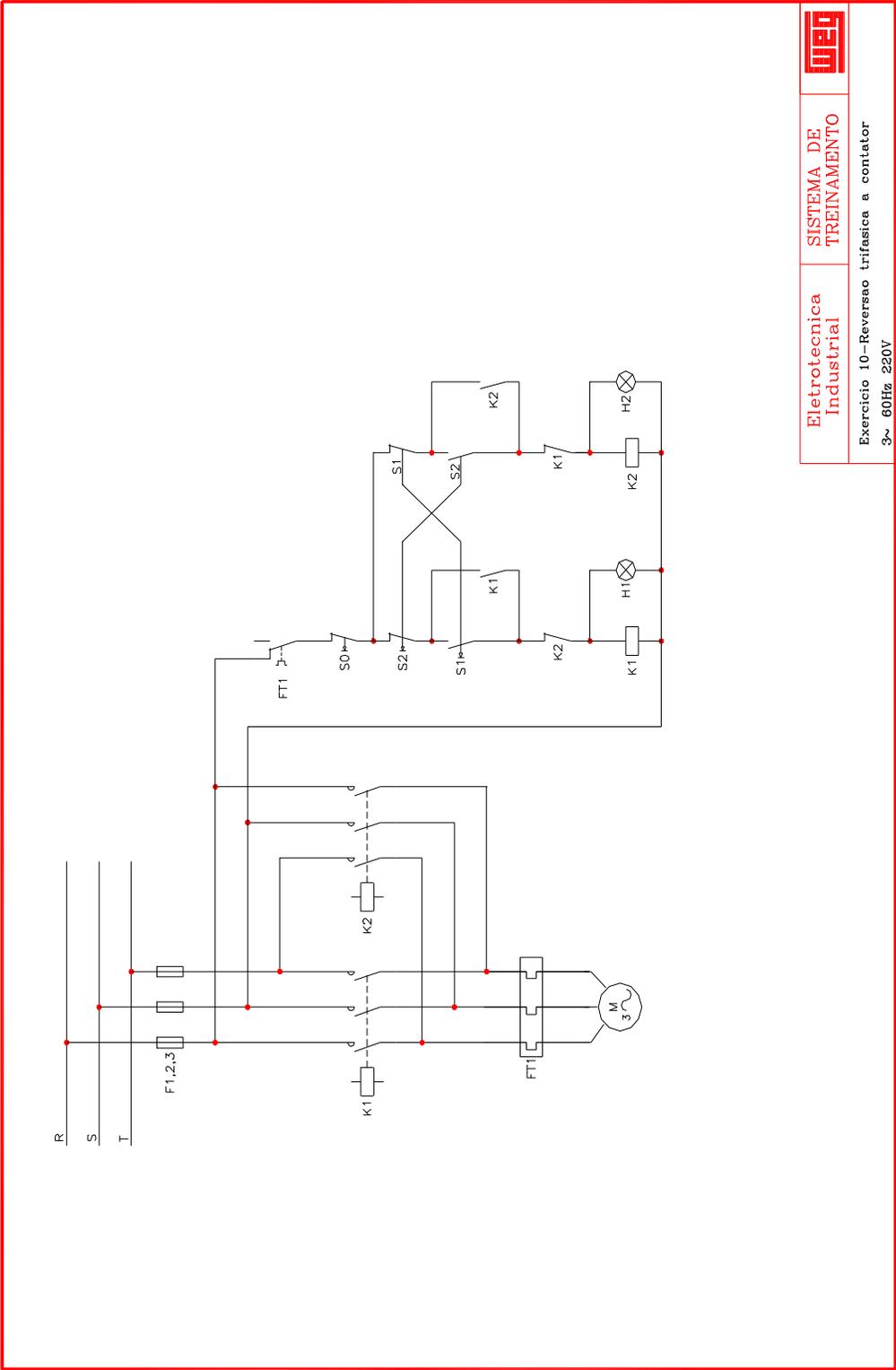


SISTEMA DE TREINAMENTO

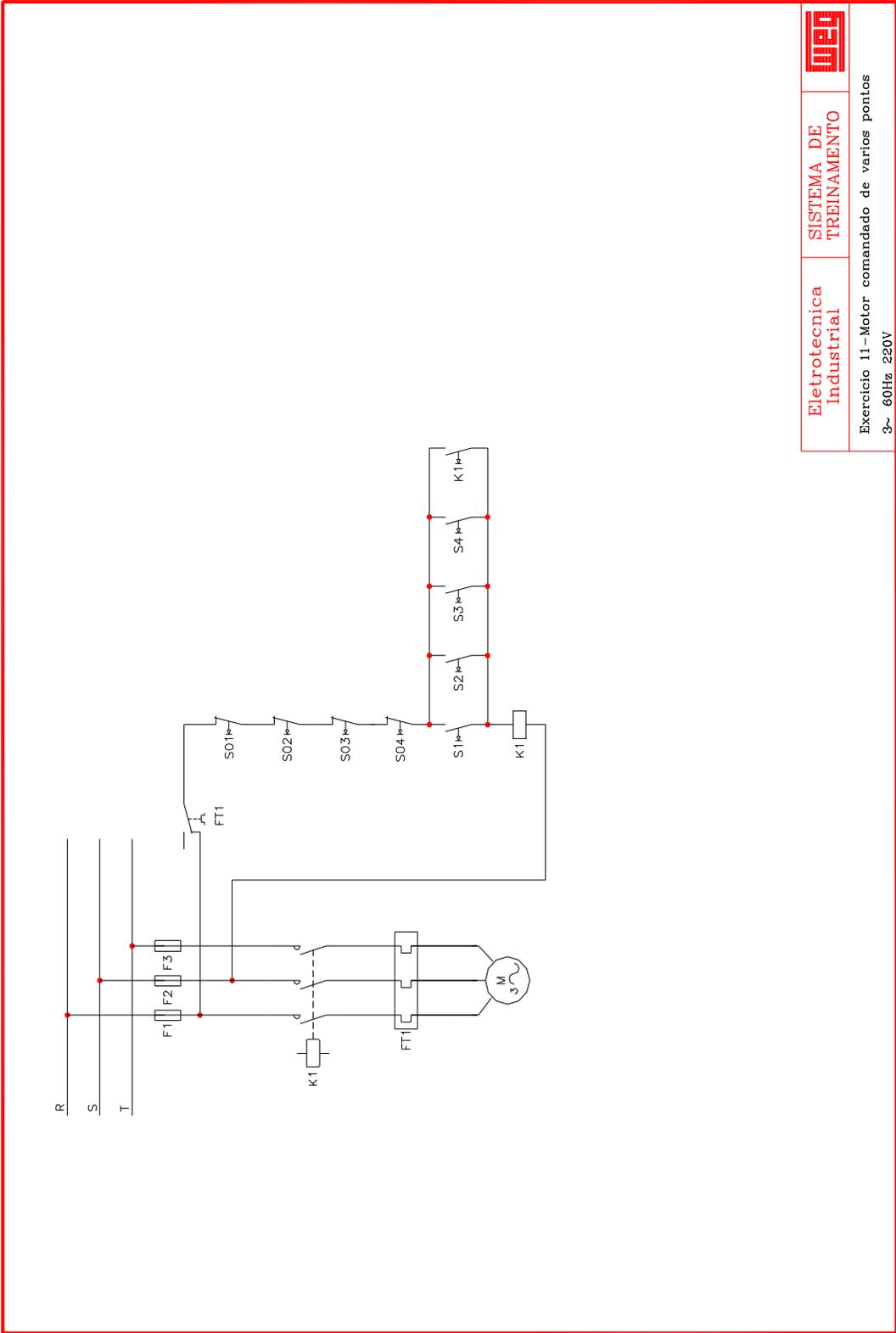
Eletrotécnica Industrial

Exercício 8 – Três lâmpadas comandadas por contator  
3~ 60Hz 220V





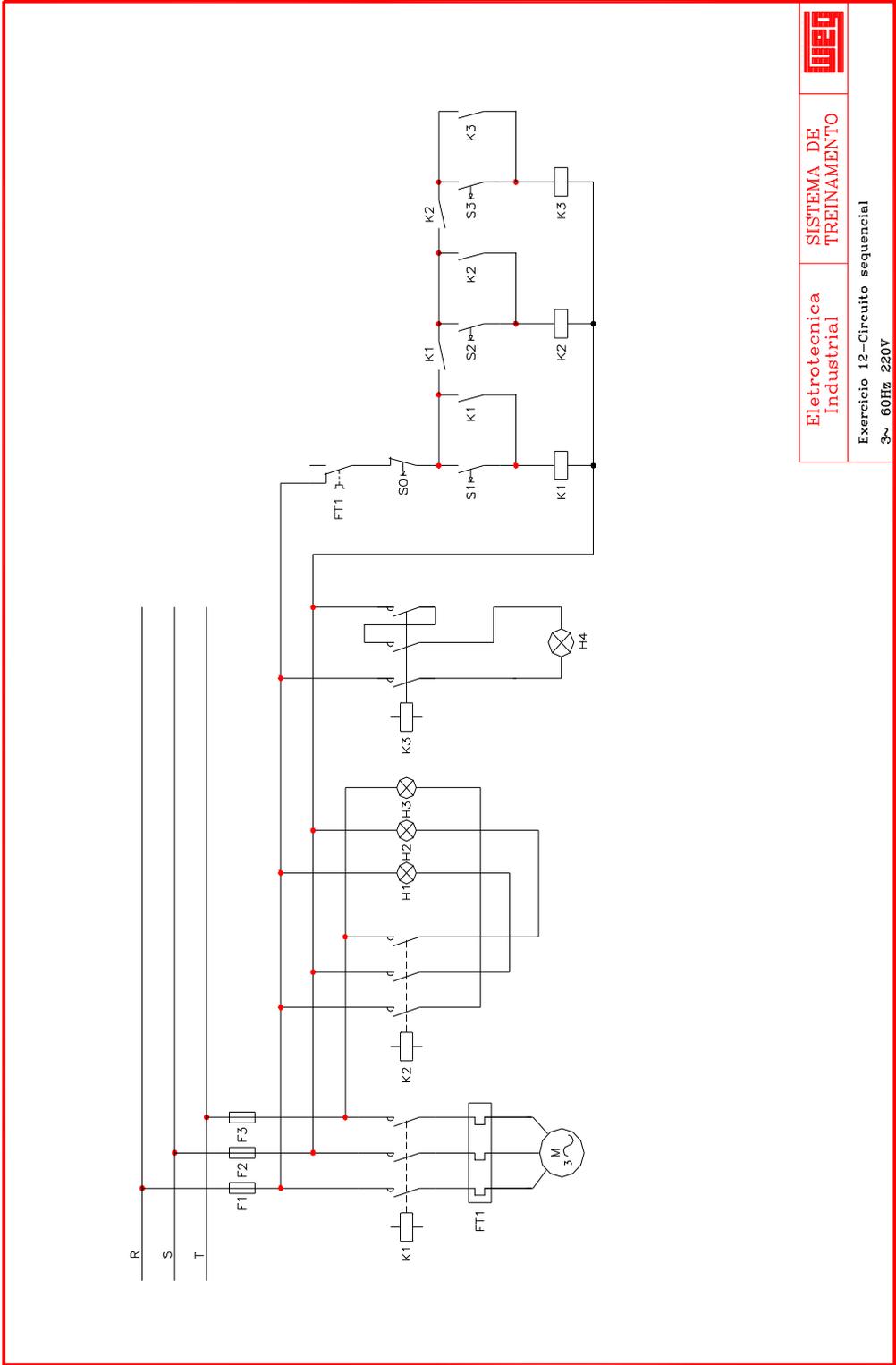
	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>
<b>Eletrotécnica Industrial</b>	<b>Exercício 10 – Reversão trifásica a contator</b>
	3~ 60Hz 220V



Eletrotécnica Industrial

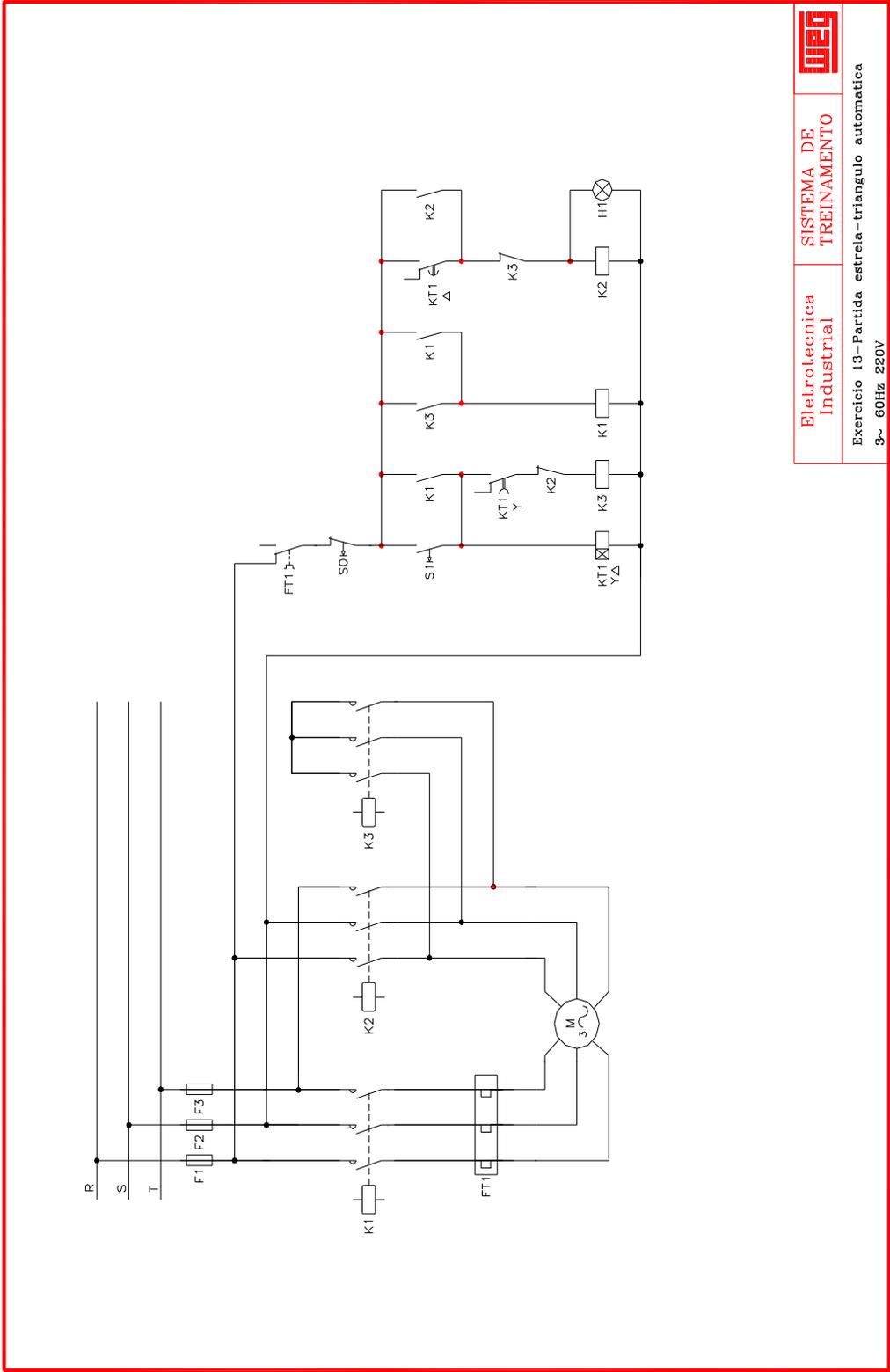
SISTEMA DE TREINAMENTO

Exercício 11 – Motor comandado de varios pontos  
3~ 60Hz 220V



Eletrônica Industrial SISTEMA DE TREINAMENTO

Exercício 12 – Circuito sequencial 3~ 60Hz 220V



	<b>SISTEMA DE TREINAMENTO</b>
Eletrotécnica Industrial	Exercício 13 – Partida estrela-triângulo automática 3~ 60Hz 220V

**Exercício No. 14 – Entrada analógica**

Elaborar um programa aplicativo que acione uma lâmpada quando o sinal da entrada analógica 1 atingir valor maior que 7,5 Vcc.