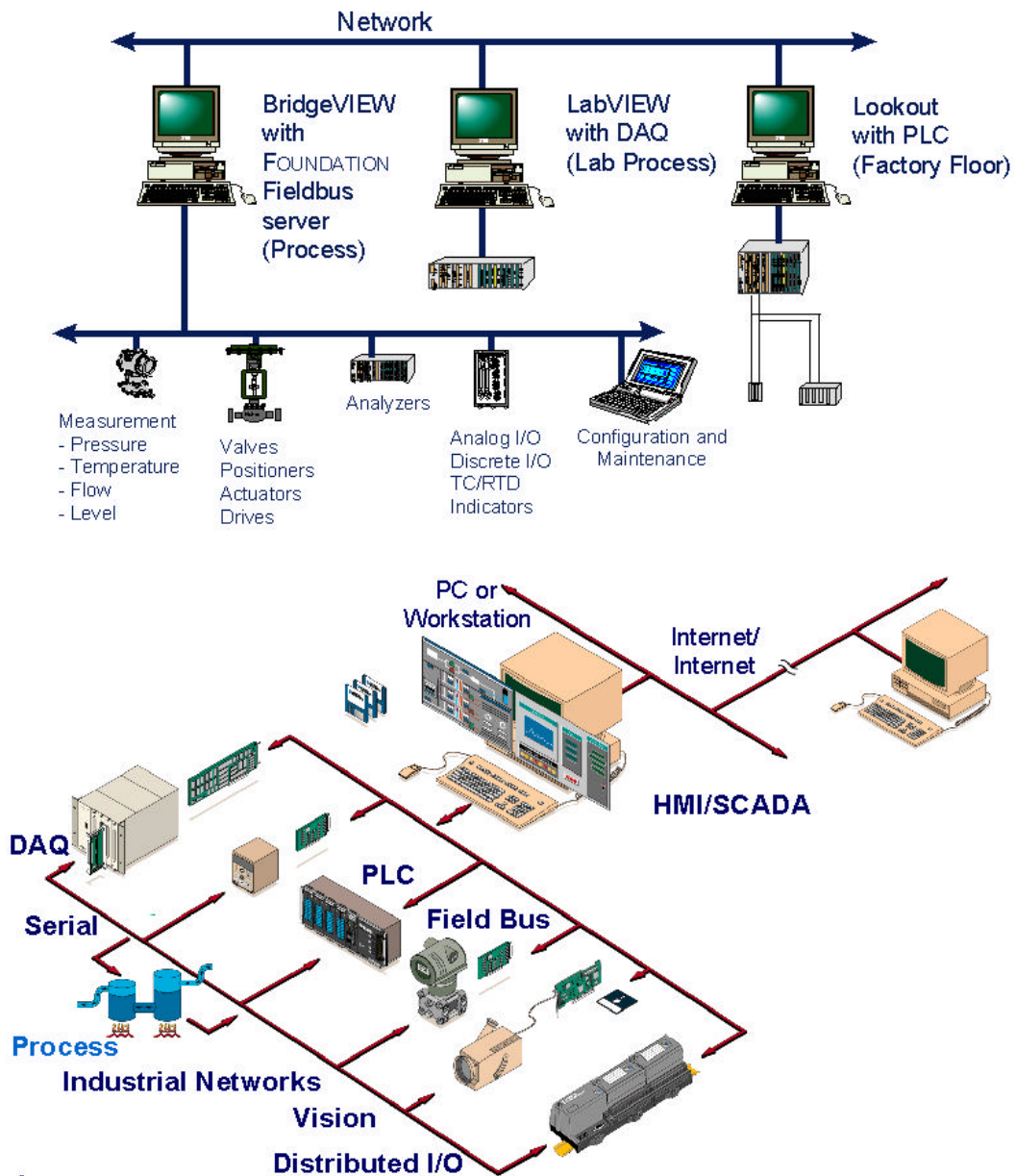


Aplicações de Automação



SIEMENS SIMATIC S7-200

A família de controladores programáveis S7-200 foi desenvolvida para o controle de uma ampla gama de aplicações de controle e automação . Há varias opções de programação e a possibilidade de escolha dos equipamentos e da linguagem de programação .

O que é necessário para instalar o software ?

O software da SIEMENS S7-200 for Windows pode ser instalado em qualquer PC IBM ou compatível com , no mínimo , um processador Intel 386/33MHz ,08 MB RAM , display VGA color, HD com espaço livre de 35 MB e Windows 3.1, 3.11 ou 95.

Como é a comunicação do software ?

O Software da SIEMENS S7-200 comunica-se com a CPU S7-200 através da porta do programador na parte inferior da CPU . Você pode usar um cabo PC/PPI para conectar o seu programador nas comunicações online. O computador necessitará de uma porta serial RS-232-C de 09 pinos para fazer a comunicação. Caso o micro tenha uma porta serial DB-25 será necessário um adaptador para DB-09 .

Características do S7-200 - CPU 214

Dimensões : 197 x 80 x 62 mm

Fonte : 24 Volts (Faixa de Tensão: 20,4 à 28,8 Vcc)

Corrente Típica de Alimentação : 60 mA (Max. 500mA)

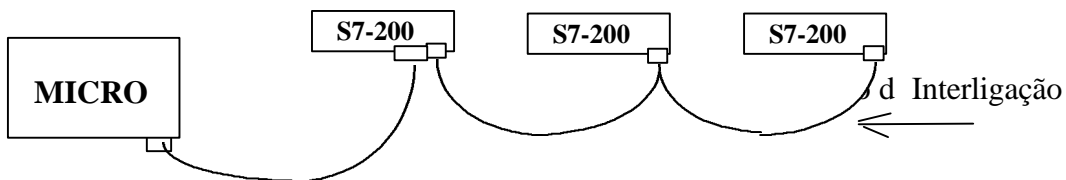
Entradas : 14 Portas Estado ON (Faixa) : de 15 à 35 Vcc
Estado OFF (Faixa) : de 0 à 5,0 Vcc

Tempo de Resposta : I 0.0 à I 0.3 : 0,2 ms.
I 0.4 à I 1.5 : 1,2 ms.
I 0.6 à I 1.5 (usando HSC1 e HSC2): 30 µs

Saídas : 10 Portas Corrente Máxima por Saída : 400 mA

Memória : 2 K Words / RAM autonomia 190 Hs
2 K Words / EEPROM (memória extra)

NOTA : Existe um cabo de comunicação especial da SIMENS que é utilizado para conectar mais de um CLP em um computador.



O que são Entradas e Saídas ?

I x.x - Designa uma entrada. É um elemento usado para monitorar uma ação ou um evento, como um interruptor, pressostato, termostato, etc.

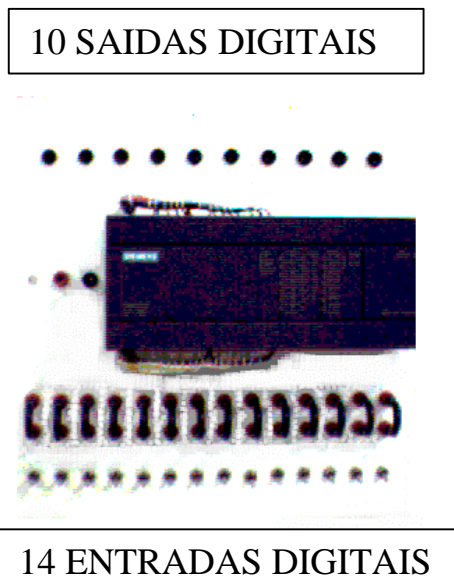
Na CPU 214 nós temos 14 entradas digitais reais.

São elas: I 0.0, I 0.1, I 0.2, I 0.3, I 0.4, I 0.5, I 0.6, I 0.7, I 1.0, I 1.1, I 1.2, I 1.3, I 1.4, I 1.5.

Q x.x - Designa uma Saída. É usada para controlar um equipamento como um motor, uma válvula ou um LED.

Na CPU 214 nós temos 10 saídas digitais reais.

São elas: Q 0.0, Q 0.1, Q 0.2, Q 0.3, Q 0.4, Q 0.5, Q 0.6, Q 0.7, Q 1.0, Q 1.1.



O que são Entradas e Saídas Lógicas e Analógicas ?

Entradas e saídas lógicas são aquelas que possuem apenas dois resultados, 0 e 1. Sendo o resultado 0 = 0V e o resultado 1 = 24V.

As Entradas e Saídas Analógicas podem variar passo a passo dentro de seu gradiente de variação.

Por exemplo: digamos que o Laboratório tenha um modulo adicional de 02 entradas +02 saídas analógicas 220Vca; Então estas entradas e saídas poderão variar suas tensões entre 0Vca e 220Vca assumindo valores tais como: 40V, 87V 152Vca.

O que são contatos de memória ?

Contatos de memória são entidades virtuais que são utilizados apenas para ajudar o desenvolvimento da lógica de programação escalar interna. Usam uma simbologia de entrada e de saída



No caso da CPU mod. 214 , eles são 56 endereços variando do endereço M 0.0 ao endereço M 7.7 .

O que são entradas e saídas imaginárias?

Entradas e Saídas Imaginárias são aquelas que só podem ser usadas dentro do programa. Mas então elas deixam de ser Entradas e Saídas?

Sim, elas serão utilizadas para contatos internos do programa , a não ser que se instale um módulo adicional e então estas entradas e/ou saídas (depende do modulo) deixarão de ser imaginárias e se transformarão em reais.

No caso da CPU mod. 214, são elas :

Entradas: I 1.6 à I 7.7

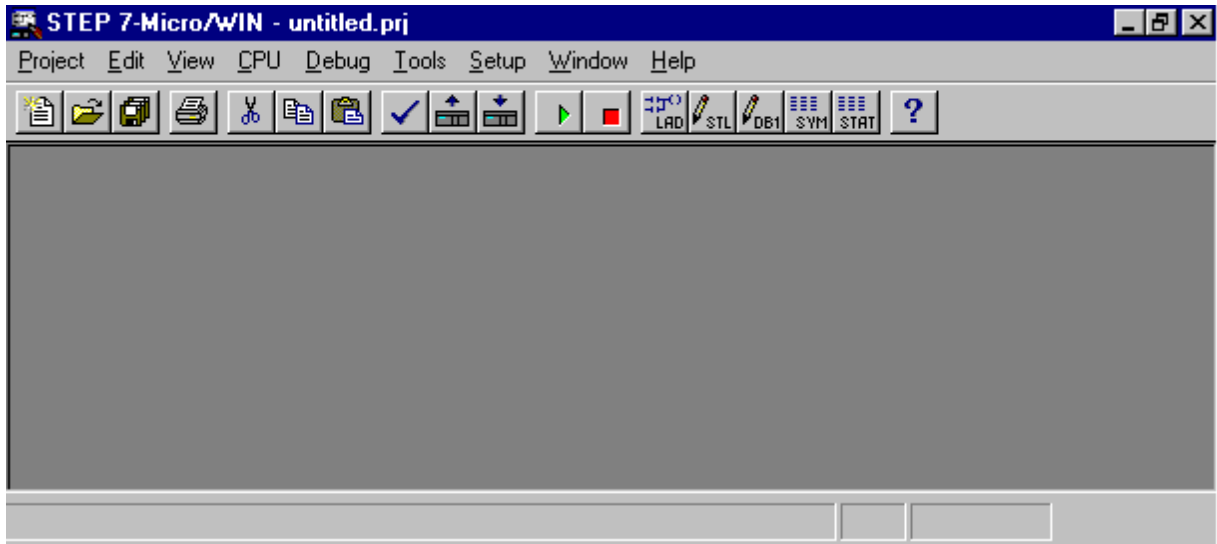
Saídas: Q 1.2 à Q 7.7

Nota: Os números que vem depois desses designadores identificam a entrada ou a saída específica que está sendo conectada ou controlada. Esses números vão de 0 a 7. Um grupo de oito pontos é chamado um BYTE. As Entradas e Saídas (I e Q), tem sua área de memória específica, assim uma entrada e uma saída podem ter o mesmo número de endereço, I 0.0 e Q 0.0.







Por exemplo, se você deseja conectar um interruptor “liga/desliga” à terceira entrada é preciso liga-lo à entrada I 0.2.

Tela de Abertura

Depois de clicar no ícone, aparecerá em seu micro a tela de abertura . A partir deste ponto, você pode efetuar novos projetos, abrir projetos, alterar as configurações, etc.



Como em outros programas para Windows, os menus são alterados dependendo da tarefa que você esteja executando. Esta tela possui uma barra de comandos e ferramentas com os comandos característicos do Windows como: novo arquivo, abrir arquivo, salvar, imprimir, recortar, copiar e colar. Nesta barra também temos outros ícones específicos que são os seguintes:

-  Compile - Compilar o programa
-  Upload - Ler o programa do CLP
-  Download - Carregar o programa no CLP
-  Run - Executar o programa
-  Stop - Parar a execução do programa
-  Help - Ajuda

Uma Visão Geral dos Menus

Na barra de comandos temos os menus: Project, Edit, View, CPU, Debug, Tools, Setup, Window e Help.

Os Menus Project e Edit

Em Project e Edit estão comandos similares ao do Windows e que estamos habituados a utilizar. Os comandos básicos são: new, open, close, save all, save as, import, export, page setup, print preview, print, print setup, exit, cut, copy, paste, find, replace, insert e delete.

Nestes menus também existem alguns comandos específicos como o download e o upload, que são para carregar e baixar programas do CLP; o cut network e o copy network, que são respectivamente para cortar e copiar uma linha de programação; e o program title que é para inserir o título do programa.

Project		Edit	
New...	Ctrl+N	Cut	Ctrl+X
Open...	Ctrl+O	Copy	Ctrl+C
Close		Paste	Ctrl+V
Save All	Ctrl+S	Cut Network...	
Save As...		Copy Network...	
Import	▶	Paste Network...	
Export	▶	Insert...	Shift+Ins
Upload...	Ctrl+U	Delete...	Shift+Del
Download...	Ctrl+D	Find...	Ctrl+F
Page Setup...		Replace...	Ctrl+H
Print Preview		Program Title...	
Print...	Ctrl+P		
Print Setup...			
Exit			

O Menu View

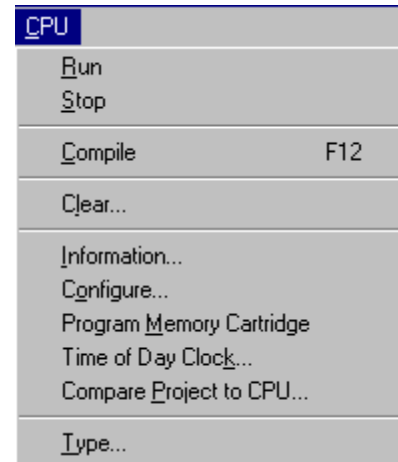
Neste menu estão as configurações de visualização das telas de programação.

Em View estão os comandos de seleção das barras de ferramenta: Toolbar e Status Bar. Nesta tela escolhemos o tipo de programação que se deseja utilizar. Pode-se escolher entre a linguagem Ladder e a STL, que é uma linguagem escrita. Esta apostila adotará como linguagem padrão a Ladder, que é utilizada por todos os fabricantes de CLPs. Além disso, é uma linguagem gráfica, que é mais amigável e mais fácil.

View	
STL	
Ladder	
Data Block	
Symbol Table	
Status Chart	
Cross Reference	
Element Usage	
Symbolic Addressing	Ctrl+Y
✓ Toolbar	
✓ Status Bar	
Zoom...	

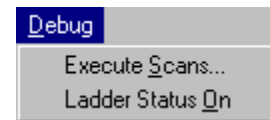
O Menu CPU

Neste menu estão os mesmos comandos do Toolbar que foram abordados anteriormente e mais alguns, que são: Clear, Information, Configure e Program Memory Cartridge. O Clear é para se apagar a memória e os outros comandos são para configurar e visualizar alguns parâmetros do CLP.



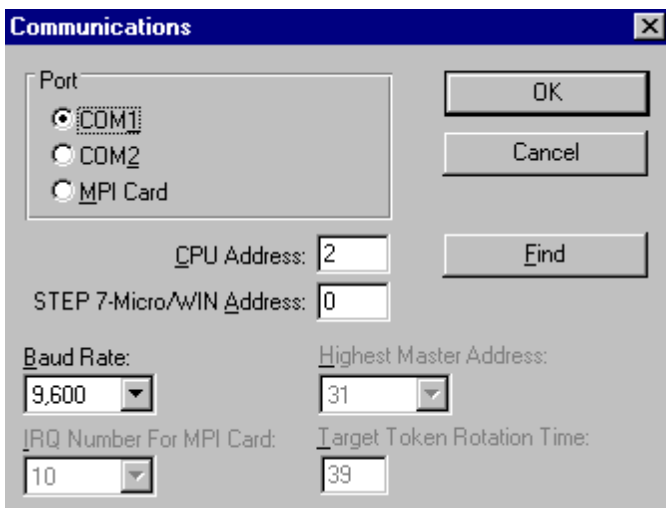
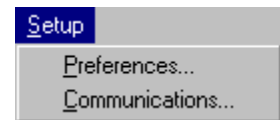
O Menu Debug

Em Debug, estão alguns comandos muito importantes e muito utilizados. O Execute Scans faz uma varredura em busca de um programa. O Ladder Status nos permite supervisionar o estado das entradas e saídas do CLP pela tela do micro. Com este comando ativado o operador pode monitorar todo o andamento do processo.



O Menu Setup

Em Setup estão as configurações de comunicação e de programação.



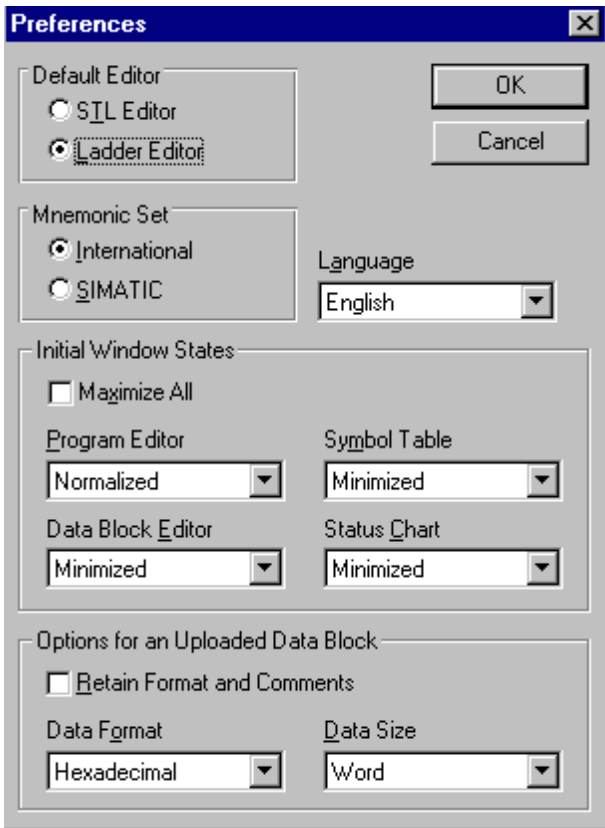
Em Communications configuramos a porta onde está conectado o cabo de comunicação do CLP e o endereço da CPU.

- CPU Address → Seleciona a estação que executará a função de controladora.

Exemplo:

- 001 → Esta estação é o próprio micro.
- 002 → Esta estação é o primeiro CLP.
- 003 → Esta estação é o segundo CLP.

Obs.: O LEE não possui o cabo que interliga mais de uma CLP. Então será sempre utilizado a estação 002.



Em preferences estão as configurações de programação. Podemos selecionar entre a programação STL e Ladder, padrão internacional ou Simatic

Podemos alterar o idioma do software e selecionar o estado inicial das telas de programação quando se inicia o software.

Alteramos também o formato e o tamanho para transferência de dados.

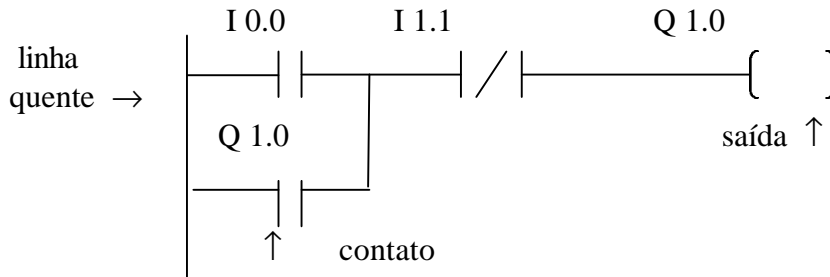
O Menu Help

Este menu de Ajuda oferece 3 caminhos diferentes para se obter o auxílio. No primeiro ele nos mostra todo o conteúdo. No segundo selecionamos a instrução que necessitamos de ajuda. O terceiro é dirigido aos usuários que utilizavam ou utilizam a versão DOS.



O que é a REDE de lógica escalar?

A figura abaixo mostra que a REDE da lógica escalar é uma fileira de elementos conectados que formam um circuito completo entre o trilho de força à esquerda e o elemento de saída à direita.



Nota: Observar que a energia flui da esquerda para direita.

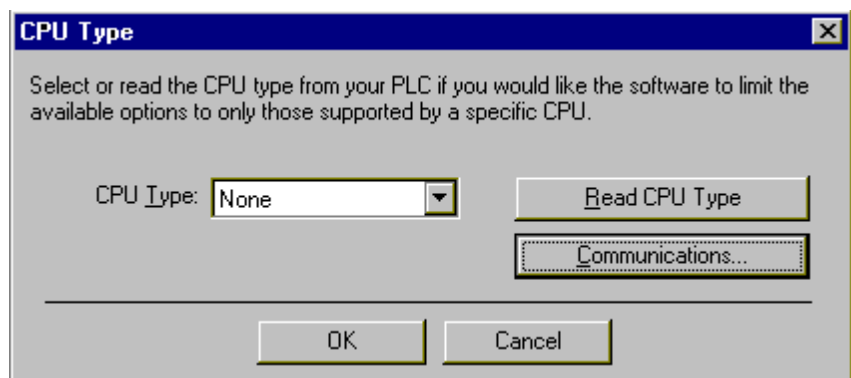
Vamos agora fazer o exemplo acima passo a passo.

Primeiramente vamos clicar em New Project,  na barra de ferramentas.

Aparecerá na tela uma janela onde devemos selecionar a CPU, que estamos utilizando, e as configurações de comunicação.

O comando Read CPU Type detecta automaticamente o tipo de CPU.

Em Communications configuramos os parâmetros de comunicação, como foi abordado anteriormente.



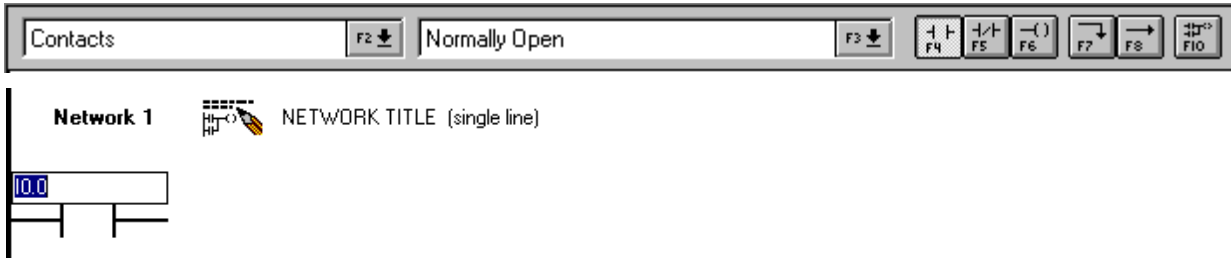
Após terminar as configurações clique em OK.

Nota: Observe que o cursor está parado na primeira coluna da primeira NETWORK; para movimentá-lo use as setas ←↑→↓, ou o mouse.



1º Passo: Inserir um contato normal aberto I 0.0.

Coloque o cursor na NETWORK 1 e selecione o contato normal aberto na barra de ferramentas. Para inserir o contato tecle ENTER ou dê um clique duplo. Acima do contato aparecerá um espaço para o endereçamento do contato.



2º Passo: Digite o endereço do contato. Neste caso, como este contato tem o endereço 0.0, apenas tecle ENTER.

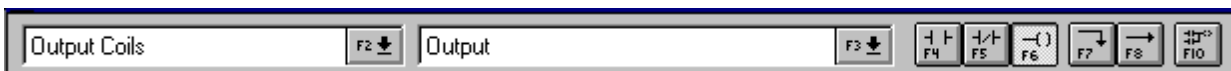
3º Passo: Vamos inserir agora o contato normal fechado I 1.1.

Coloque o cursor à direita e selecione o contato normal fechado na barra de ferramentas. Para inserir o contato tecle ENTER ou dê um clique duplo. Acima do contato aparecerá um espaço para o endereçamento do contato. Desta vez é necessário digitar o endereço I1.1 e teclar ENTER.

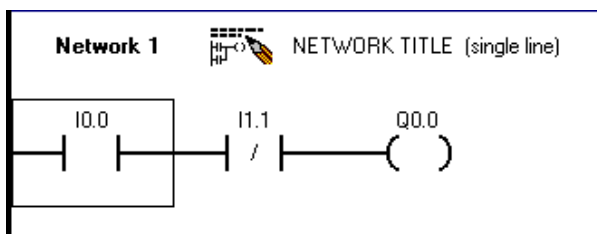


4º Passo: Vamos agora inserir uma saída Q 1.0.

Coloque o cursor à direita. Selecione a saída na barra de ferramentas e tecle ENTER ou dê um clique duplo. Acima da saída aparecerá um espaço para o endereçamento da mesma.



5º Passo – Vamos inserir agora o contato normal aberto Q 1.0, conhecido industrialmente como contato de selo. Para isto posicione o cursor no começo da network, selecione o comando Vert na barra de ferramentas e tecle ENTER ou dê um duplo clique. Cuidado porque para inserir esta linha vertical, o cursor deve estar posicionado corretamente, como no exemplo abaixo.



Para inserir o último contato, basta levar o cursor para baixo, selecionar o contato na barra de ferramentas e endereçar o mesmo como Q 1.0.

Blocos de Saídas Específicas (BOXs).

Vamos aprender agora outros tipos de blocos muito úteis para os programadores.

Existe uma quantidade grande de blocos e saídas específicas. Para visualizá-las, basta abrir as janelas F2 e F3 na barra de ferramentas.

Para saber a função de cada box indicado acima, basta consultar o Help.

Saída SET e RESET

A saída SET nos permite acionar várias saídas simultaneamente.

Procedimento:

1º – Na Network2 insira um contato normal aberto I0.1

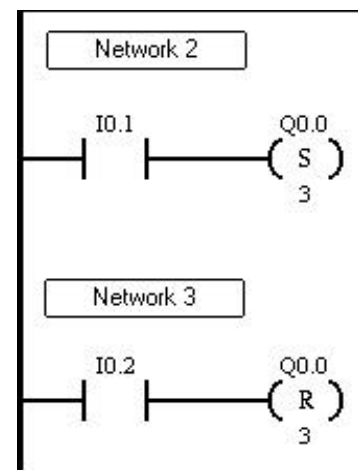
2º – Vamos levar o cursor até o fim da Network. Na janela F2 selecionar Output Coils e depois na janela F3 selecionar a saída SET.

Indique o número da saída.

Tecla Enter e embaixo da saída aparecerá um novo campo, onde selecionaremos as saídas a serem setadas.

Você pode selecionar o número de saídas que você quiser.

No nosso exemplo, escolhemos K=3, a partir da saída Q 0.0. Então quando acionarmos a chave I 0.1, serão acionadas as saídas Q 0.0, Q 0.1 e Q 0.2.



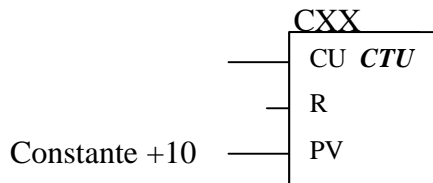
Nota: As saídas continuarão em ON mesmo que a chave 0.1 seja desligada.

Para voltar as saídas setadas pelo comando SET para OFF, será necessário fazer uma outra NETWORK usando o comando RESET.

Vamos agora construir a 3ª NETWORK, repetindo os passos da anterior, sendo que no 1º passo, o endereço do contato aberto é I 0.2. Ao invés de SET, usaremos o RESET com K=3 a partir da saída Q 0.0.

C T U - Contador Crescente

Para seleccioná-lo clique na Janela F2 em Timers e Counters e na Janela F3 em Count Up. Ele é composto de uma entrada "CU", um reset "R" e a constante a ser escolhida "PV". Esta constante define o número de vez que ele deverá contar para acionar a saída CXX.



Nota: O CLP 214 pode endereçar vários contadores, isto é, podemos endereçar desde o contador C0 à C14 e do C80 ao C127.

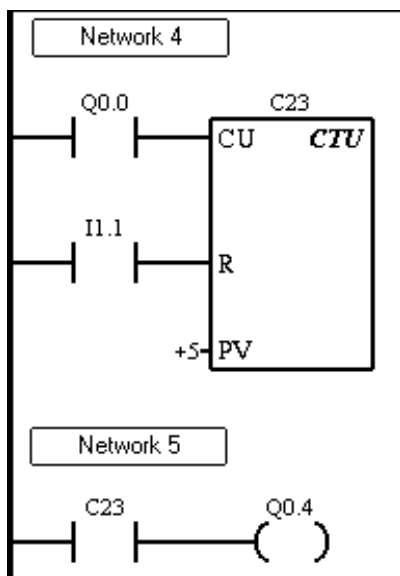
A cada alteração de valor da entrada CU(0e1) o contador contará uma vez.

Por exemplo:

Vamos agora voltar ao nosso arquivo e editar mais uma NETWORK.

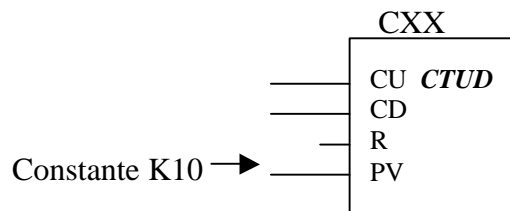
Desta vez você tentará fazer exatamente como mostra a figura anexa, sem ajuda.

Ao acionarmos cinco vezes a chave I 0.1, o contador será ativado e acionará o endereço C 23 que por sua vez na NETWORK 05 acionará a saída Q 0.4 .



CTUD - Contador Crescente e Decrescente

Para seleccioná-lo clique na Janela F2 em Timers e Counters e na Janela F3 em Count Up/Down. Este contador é composto de uma entrada "CU", uma entrada "CD," um reset "R" e a constante a ser escolhida "PV".



Nota: O CLP214 pode endereçar vários contadores, isto é, podemos endereçar desde os contadores C48 ao C79.

OBS: A capacidade dos contadores vai de -32767 à 32767 eventos.

TON - Temporizador sem Paradas.

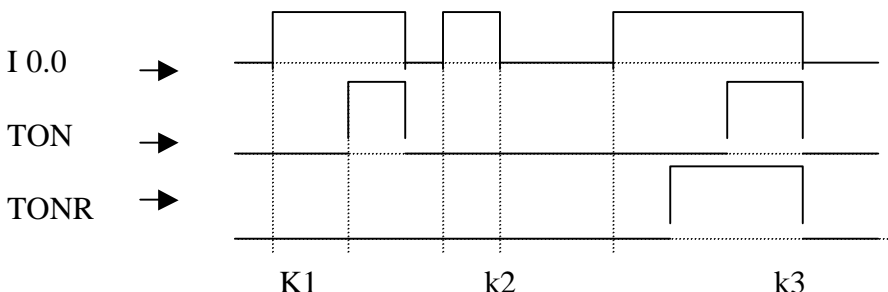
Para seleccioná-lo clique na Janela F2 em Timers e Counters e na Janela F3 em Timer-On Delay.

Quando sua entrada "IN" é acionada, ele contará até que a mesma entrada seja desligada e se for re-ligada, ele voltará a contar do zero novamente.

TONR - Temporizador com Paradas.

Para seleccioná-lo clique na Janela F2 em Timers e Counters e na Janela F3 em Timer-On Retentive Delay.

Quando sua entrada "IN" é acionada, ele contará até que a mesma seja desligada e se for re-ligada, o temporizador continuará a contar do mesmo ponto de onde parou.



$$T = K1 + K2 + K3 = \text{TONR}$$

Estes temporizadores são compostos de uma entrada(IN) e uma constante "PT".
 A constante "PT" deverá ser "K=xxxx", sendo que deve ser respeitado a seguinte condição:

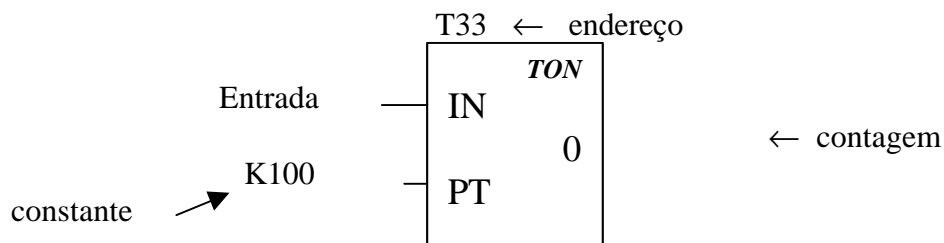
Tipo	Constante de tempo	Tempo ma	Endereços
TONR	01mS	32,76S	T0 e T64
TON			T32 e T96
TONR	10mS	327,67S	T1 à T4 e T65 à T68
TON			T33 à T36 e T97 à T100
TONR	100mS	3276,7S	T5 à T31 e T69 à T95
TON			T37 à T63 e T101 à T127

Exemplos:

TON T33 K=100 _ O TON tem constante de tempo igual a 10mS e se K=100, então teremos: $100 \times 10mS = 1S$

TONR T29 K=600 Teremos: $600 \times 100mS = 60S$

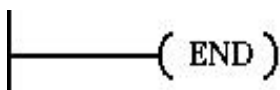
TON T64 K=20000 Teremos: $20000 \times 1mS = 20S$



END

Este comando avisa ao CLP o final da programação, por isso de vital importância em qualquer programa. Este comando está na Janela F2 em Program Control.

Vamos tentar implementar aquele nosso exercício de demonstração sem o comando END no final da última linha. Irá aparecer uma mensagem de erro, lhe indicando que faltou o END.



GUIA DE PROGRAMAÇÃO

Para se programar em um CLP é importante seguir os seguintes passos:

- 1º – Rascunhar sua programação de contatos no papel para ajudar na implementação com o micro .
- 2º – Batizar o programa, para isto basta na tela de abertura salvá-lo com um nome apropriado.
- 3º – Digitar toda sua edição e salvá-la também em diskette, para garantir um backup.
- 4º – Gravar na memória do CLP o programa gravado no micro .
- 5º – Simulação em tempo real do programa no CLP com monitoração do micro .
- 6º – Efetuar as correções necessárias.

Como implementar o seu programa?

O primeiro passo deve ser o de apagar o programa residente na memória do CLP. Em seguida, deve-se compilar o seu programa e gravá-lo no CLP.

Como fazer isto?

Estas operações são muito simples e para isso basta no Menu CPU clicar em Clear... . Para compilar o programa basta clicar no ícone Compile e para gravá-lo no CLP basta clicar na barra de ferramentas, no ícone DownLoad.

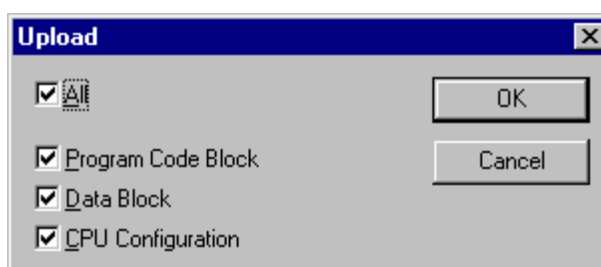
- **Clear CLP Memory:**

É utilizado para limpar da memória do CLP o programa residente. Este comando se encontra no menu CPU .

- **Compile:** É utilizado para compilar o programa. Quando se faz a compilação o software faz uma varredura no programa em busca de erros, como por exemplo a falta do END no final do programa. Este comando se encontra na barra de ferramentas e no menu CPU .

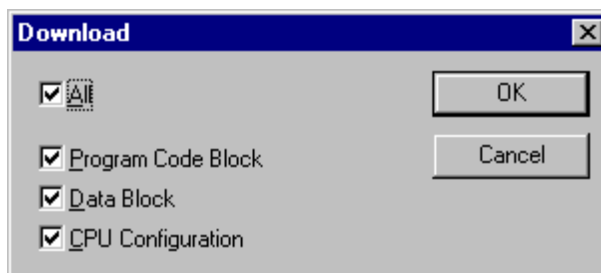


- **UpLoad from CLP**



É utilizado para deslocar o que está na memória do CLP para o computador.

- **DownLoad to CLP**



Este comando é utilizado para baixar o programa que está no micro para a memória do CLP.

- ✓ Program Block - Transfere apenas o diagrama de contatos para o CLP.
- ✓ Data Block - Transfere apenas dados do programa tais como comentários e títulos.
- ✓ System Memory - Transfere apenas variáveis de memória.

RUN e STOP

Estes comandos citados acima só funcionam se o CLP estiver em modo de operação STOP.

O que vem a ser isto?

O CLP pode se encontrar em dois estados: parado (STOP), sem processar o programa residente ou em processamento (RUN), processando os dados de entradas e saídas.

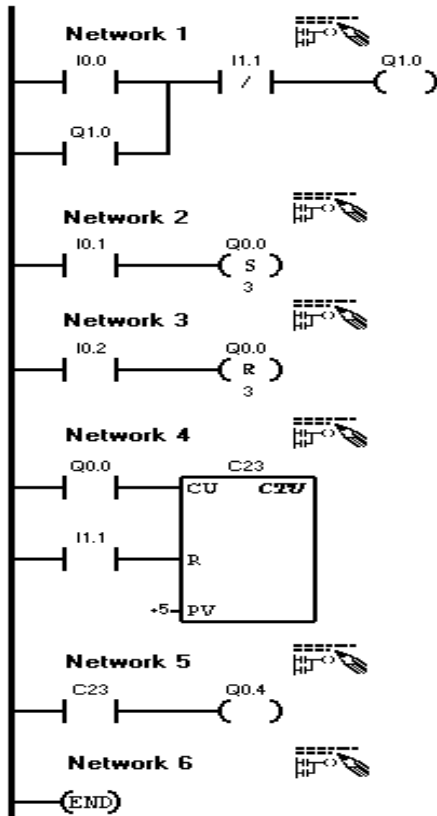
Experimente implementar um programa já pronto do diretório C:\S7\Programs\

Estes programas mostrados na figura acima são programas que já vieram no software de instalação S7200 da Siemens. Escolha algum arquivo para exemplo e depois implemente-o no CLP.

Monitorando o Sistema (Ladder Status)

Agora vamos monitorar o programa implementado no CLP pelo micro.

Se o programa de demonstração foi implementado com sucesso ficou da seguinte forma:



Com este programa implementado você poderá monitorar as mudanças de estados das entradas e saídas pelo micro utilizando o comando Ladder Status On, que se encontra no menu principal Debug.

Vamos nos certificar que o CLP esta em modo **RUN** para podermos continuar.

Você observa que o contato normal fechado **I 1.1** está grifado mostrando continuidade naquele trecho .

Ao acionarmos a chave I 0.0 teremos continuidade no contato normal aberto I 0.0 assim energizando a saída Q 1.0 e fechando seu contato Q 1.0 , como mostra a figura abaixo .

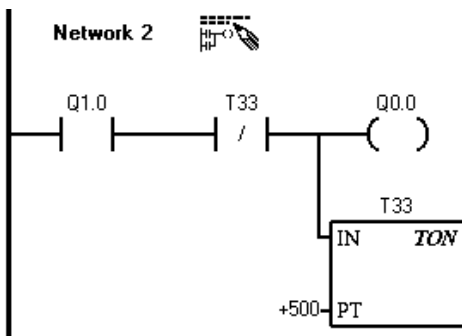
Com este comando STATUS , você agora já consegue monitorar qualquer programa sendo executado na memória do CLP .

Como modificar o programa?

Para fazer mudanças no seu programa , basta sair da função STATUS , pressionando no Menu Debug , Ladder Status OFF.

No programa de demonstração vamos fazer as seguintes alterações :

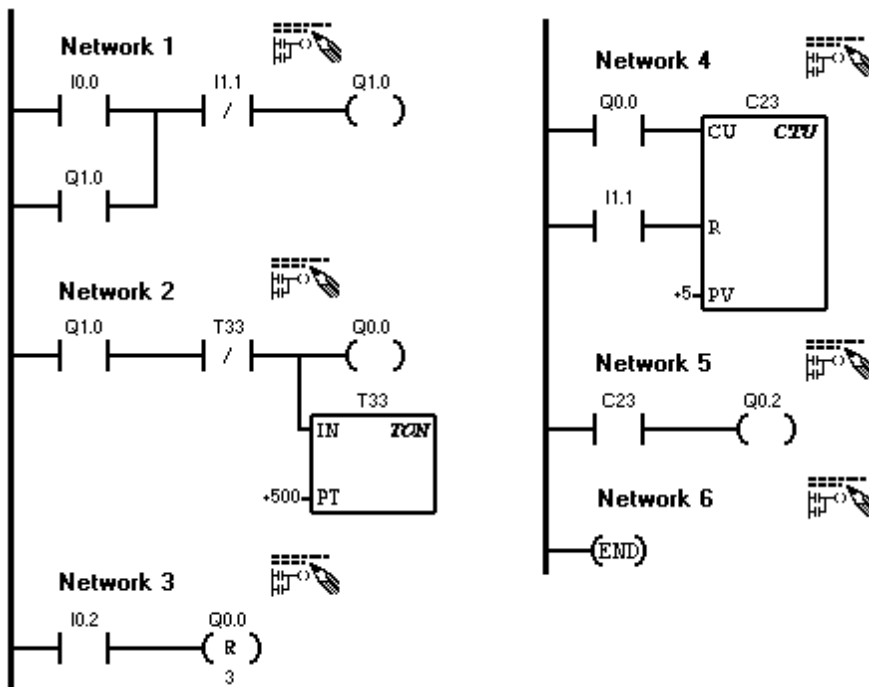
Na Network 2 vamos renomear o endereço do contato normal aberto I 0.1 para Q 1.0 , inserir o contato normal fechado de endereço T 33 e trocar a saída SET, por uma saída normal Q 0.0. Inserir em paralelo com a saída, um temporizador de endereço T 33, como nos mostra a figura:



Observando a figura vamos ver que o temporizador está preparado para disparar em 5 segundos, como já foi visto na página 23.

Na Network 5 vamos apenas renomear a saída Q 0.4 para Q 0.2 .

Então o programa estará da seguinte forma :



Você pode não ter percebido com essas mudanças, você montou um pequeno circuito temporizado.

Ao acionarmos I 0.0, acionaremos a saída Q 1.0, assim energizaremos o seu contato normal fechado na network 02 e energizando a saída Q 0.0 e o temporizador T33.

Após o tempo de 5 seg., o próprio contato T33 do temporizado o resetará, reiniciando do zero, isto é, fazendo o temporizador se transformar em um oscilador de $T = 5$ seg.

Na Network 04 o contador C 23 contará os pulsos gerados pelo contato normal aberto Q 0.0, quando o mesmo contar 5 pulsos acionará a saída Q 0.2 .

O que toda esta lógica de contatos significa?

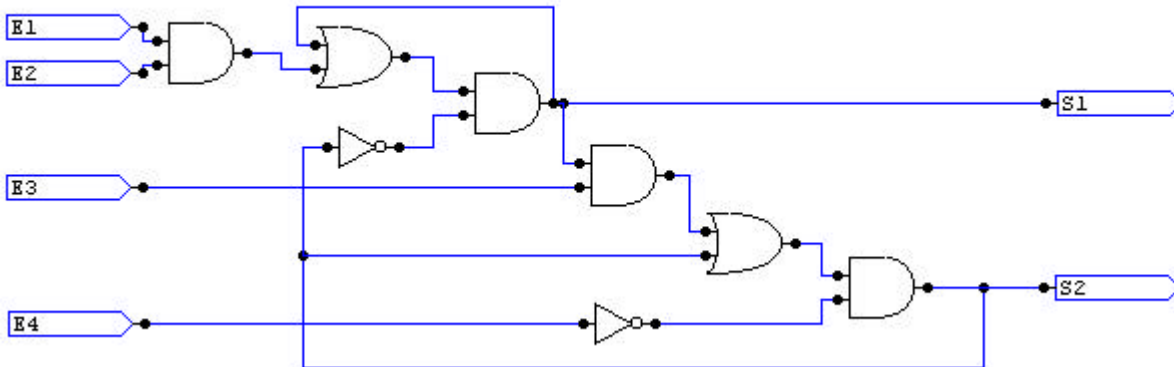
Imagine que você é um operador de uma refinaria, e este circuito será um circuito de alarme de uma caldeira. Sendo os endereços abaixo as seguintes descrições.

- I 0.0 - Sensor de válvula de pressão
- I 0.2 - Reset da saída
- I 1.1 - Sensor de normalização da pressão
- Q 0.0 - Válvula aliviadora de pressão de emergência
- Q 0.2 - Desligamento de emergência
- Q 1.0 - Alarme

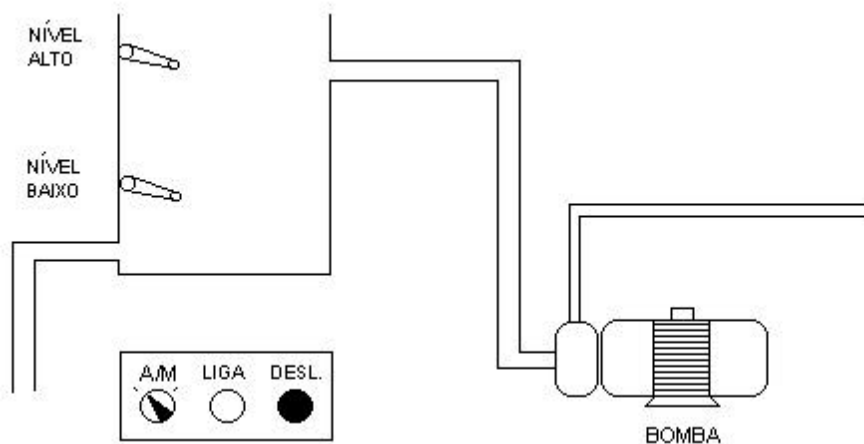
Quando a válvula de pressão for acionada o alarme é acionado imediatamente e a válvula aliviadora. Também se após 25 segundos o circuito não se normalizar o contador desliga todo o processo.

EXERCÍCIOS

1) Dada a lógica de comando digital abaixo, escreva um programa equivalente para CLP em linguagem Ladder. (Questão do Exame Nacional de Cursos 1998)



2) Desenvolver um projeto de controle para a seguinte instalação (na linguagem LADDER):



Através do programa o utilizador deve ser capaz de selecionar o modo de funcionamento : Automático ou Manual .

Em MANUAL , a Bomba poderá ser ligada pressionando-se o botão LIGA e desligada pressionando-se o botão desliga . Neste modo , as bóias de Nível não tem nenhuma ação .

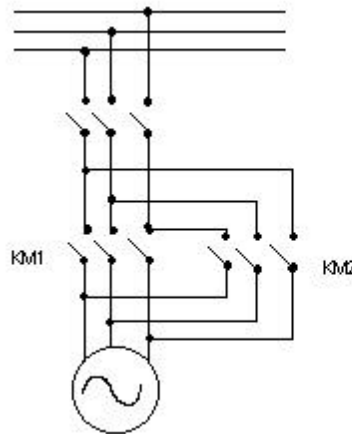
Em AUTOMÁTICO, a bomba será ligada 10 Seg. após a detecção de NÍVEL BAIXO e desligada 10 Seg. após a detecção de NÍVEL ALTO .

ENTRADAS: I0.0 = 1 se NÍVEL < NÍVEL BAIXO - I0.0 = 0 se NÍVEL > NÍVEL BAIXO.
 I0.1 = 1 se NÍVEL > NÍVEL ALTO - I0.1 = 0 se NÍVEL < NÍVEL ALTO.
 I0.2 = 1 se AUTOMÁTICO - I0.2 = 0 se MANUAL .
 I0.3 = 1 se BOTÃO LIGA pressionado .
 I0.4 = 0 se BOTÃO DESLIGA pressionado .

SAÍDA: Q0.1 = 1 então BOMBA LIGADA .

3) Projete um controle capaz de inverter o sentido de rotação de um motor trifásico.

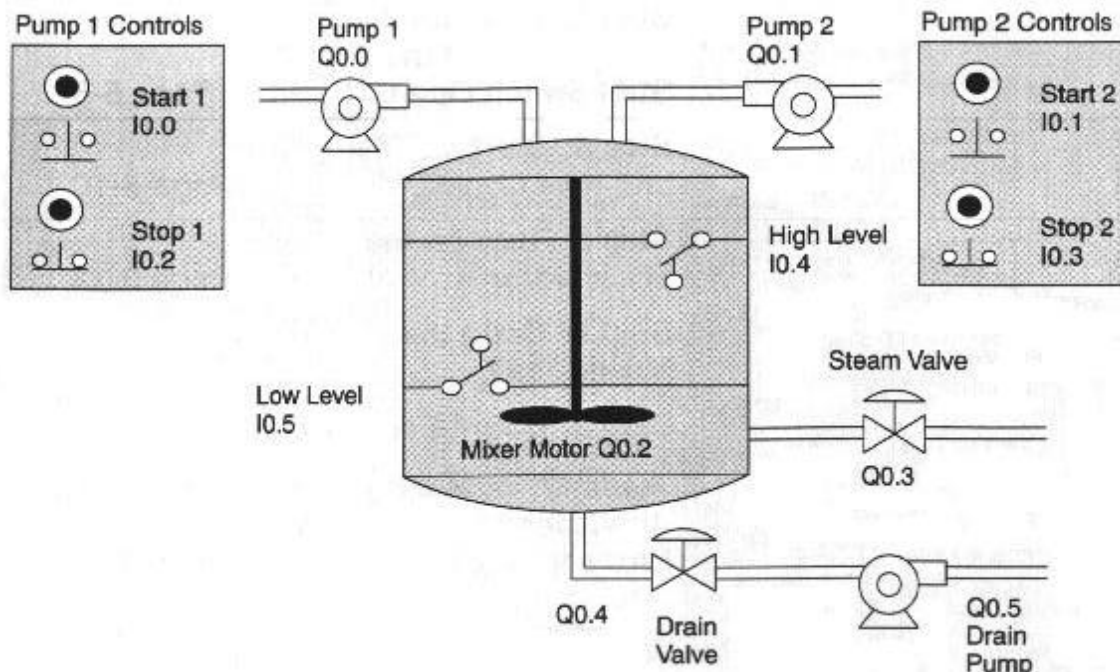
OBS: Para mudarmos o sentido de rotação de um motor trifásico é necessário que mudemos duas das três fases , isto é , que a fase A se torne B e que a fase B se torne A .



PS. Fazer : I0.0 = Botão para ligar
 I0.1 = Botão de emergência
 I0.2 = Acionamento frente
 I0.3 = Acionamento ré
 Q0.0 = Chave KM2
 Q0.1 = Chave KM1

4) A figura abaixo mostra um misturador usado para fazer cores personalizadas de tinta. Possuem dois encanamentos entrando no topo do tanque , fornecendo dois ingredientes diferentes , e um único encanamento no fundo do tanque para transportar a tinta misturada finalizada. Nessa aplicação você vai controlar a operação de preenchimento , monitorar o nível do tanque , e controlar o misturador e o período de aquecimento . Seguir os passos 1 até o 8 listados abaixo .

- 1º passo – Encha o tanque com o ingrediente 1.
- 2º passo – Encha o tanque com o ingrediente 2.
(a utilização do 1º ou do 2º ingrediente são independentes)
- 3º passo – Monitore o nível do tanque para o acionamento da chave “High-Level”, utilizando um sensor de nível .
- 4º passo – Manter o status da bomba se a chave “Start” está aberta , isto é , a chave "start" deve ser independente (também perceba que o contato a ser utilizado deve ser normal fechado) .
- 5º passo – Comece a misturar os ingredientes e o período de aquecimento (10 Seg. por exemplo) .
- 6º passo – Ligue o motor do misturador e a válvula de vapor (através destes haverá a mistura e aquecimento , respectivamente) .
- 7º passo – Drene o tanque da mistura através da válvula "Drain Valve"(válvula de drenagem) e do motor "Drain Pump"(bomba de drenagem) .
- 8º passo – Crie um modo de contar quantas vezes este processo (descrito do 1º ao 7º passo) é realizado por completo .



DESAFIO

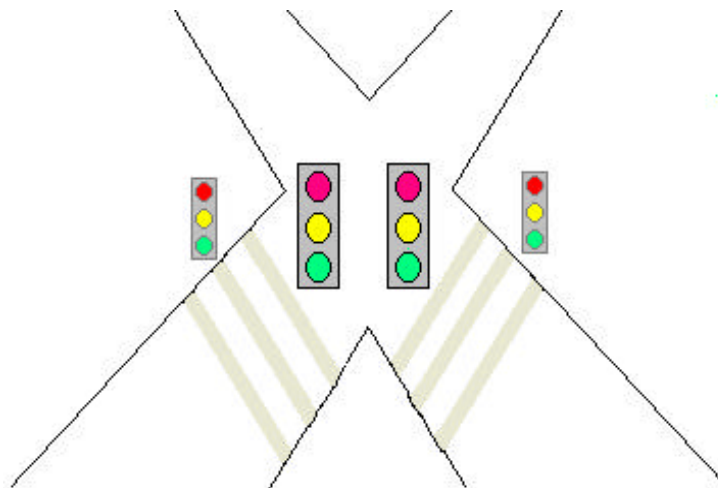
5) Projete e implemente no CLP em linguagem LADDER o controle de sinalização de um cruzamento de duas ruas. O cruzamento possui em cada rua, um sinal para pedestres e um para o automóveis.

PARÂMETROS

- I0.0 – Liga
- I0.1 – Desliga
- Q0.0 – Verde (1º rua)
- Q0.1 – Amarelo (1º rua)
- Q0.2 – Vermelho (1º rua)
- Q0.3 – Verde (2º rua)
- Q0.4 – Amarelo (2º rua)
- Q0.5 – Vermelho (2º rua)
- Q0.6 – Verde (Pedestre 1º rua)
- Q0.7 – Vermelho (Pedestre 1º rua)
- Q1.0 – Verde (Pedestre 2º rua)
- Q1.1 – Vermelho (Pedestre 2º rua)

SINAL	TEMPO (SEG.)	
	1º RUA	2º RUA
VERDE	10	10
AMARELO	5	5
VERMELHO	17	16

DICA : Se o sinal para carros estiver verde ou amarelo , o sinal de pedestres deve estar vermelho.



BIBLIOGRAFIA

- Bignell, J. W. e Donovan, R. L. – Eletrônica Digital – Editora Makron Books
- Bolton, W. – Engenharia de Controle – Editora Makron Books
- Castrucci, P. B. L. e Batista, L. – Controle Linear – Editora Edgar Blucher Ltda.
- Medeiros Júnior, Jair – Mafra, Marcos Augusto – Manual de utilização de Controladores Lógicos Programáveis – SIMATIC S7-200
- Ogata, Katsumi – Engenharia de Controle Moderno – Editora Prentice Hall do Brasil
- Osborne, A – Microprocessadores – Editora Mc Graw-Hill
- Revista Saber Eletrônica – nº 303 a 306 – Editora Saber
- Siemens – S7-200 Programmable Controller – Quick Start (Primer)
- Treinamento básico em CLP's Mitsubishi – Família FX