

**CEETEPS**

**Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”**

**ETEC DE EMBU**

**ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO  
EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

Emili da Silva Bomfim

Manuely Jurck da Rosa

Vinicius Bispo Silva

**Manual Bancada de CLP**

**Embu das Artes**

**2023**

Emili da Silva Bomfim  
Manuely Jurck da Rosa  
Vinicius Bispo Silva

## **Manual Bancada de CLP**

Projeto desenvolvido durante o estágio do curso de Técnico em Automação Industrial da ETEC de Embu das Artes sob a supervisão do orientador Professor Willian Martins Cruz.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	4
1. Avisos e inspeção.....	5
2. Energização .....	6
3. Informações gerais .....	7
3.1 Interruptor elétrico .....	7
3.2 Controlador lógico programável .....	7
3.3 Contatores .....	7
3.4 Botões com retenção e sem retenção .....	7
4. Funções do CLP.....	8
4.1 Como funciona.....	8
4.2 Comandos para configurar o CLP físico.....	8
5. Programação Ladder .....	9
5.1 O que é Ladder .....	9
5.2 Simbologia da programação Ladder .....	9
5.2.1 Contato NA(Normalmente Aberto) .....	9
5.2.2 Contato NF(Normalmente Fechado).....	9
5.2.3 Saída comum ( ) .....	10
5.2.4 Saída (L).....	10
5.2.5 Saída (U) .....	10
5.2.6 Reset (R) - RTO .....	10
5.2.7 Temporizador TON e TOF .....	10
5.2.8 Contador – CTU e CTD .....	11
5.3 Circuito SELO .....	12
6. Programação TESTE.....	13
6.1 Programação no CLP (Físico) .....	15
CONCLUSÃO .....	16



## **INTRODUÇÃO**

Esse manual foi desenvolvido para orientar os usuários sobre o modo de uso desse equipamento, o que inclui programações de teste, restrições de segurança, montagem física e outros tópicos importantes.

O material é de caráter didático e tem o intuito de auxiliar os docentes aplicadores da matéria de controladores lógicos programáveis (CLP) para um melhor desenvolvimento dos estudantes, simulando ambientes industriais.

## 1. Avisos e inspeção

Este manual contém avisos e advertências explícitas que devem ser seguidas de forma assídua para a segurança pessoal do operador e evitar possíveis danos provocados ao equipamento.

	Riscos de danos ao equipamento.
	Riscos de lesão pessoal.



Em uma tomada utilizar multímetro na escala de corrente alternada <220V para a verificação da tensão. Certifique-se que a tensão na tomada seja de 127V, confirmado a situação, conectar o cabo presente na bancada a tomada.



Certifique se os cabos da bancada do CLP estão bem conectados, para um melhor desempenho da bancada.



Na fonte de alimentação do CLP deve estar em 24V, caso contrário, não ligue, ajuste para 24V através da chaveta (risco de queimar o aparelho.)



Com o uso de multímetro na escala corrente alternada 220v, verificar os terminais presentes nas contadoras e disjuntores para testar o funcionamento. Com o mesmo equipamento na escala de corrente continua 200v realizar o teste dos terminais do CLP.



Os terminais das contadoras quando energizados ficam sobre tensão de 127V, é essencial a verificação do aterramento para que não haja riscos de lesão causados por correntes elétricas.



Manter distância segura da bancada complementar, para evitar possíveis lesões causadas por atuadores.

Após todos os requisitos de inspeção presentes no tópico 1. Serem realizados corretamente, pode-se energizar o circuito de comando (CLP) através do disjuntor de comando.

## Dispositivos de proteção

O equipamento contém sistema de proteção contracorrentes elétricas, conectados nas contadoras, além disso é utilizado de materiais não condutores na base da bancada para evitar possíveis danos.

O material é equipado com um disjuntor que serve para a segurança do equipamento contra sobrecargas elétricas.

## 2. Energização



**Ler o item de avisos e realizar as inspeções ANTES de realizar a energização!**

Siga os passos a seguir

- 1) Com o uso de um multímetro na faixa de 127V – 220V (corrente alternada) verifique a tensão presente na tomada.
- 2) Se, e somente se, a tensão presente na tomada for de 127V, pode-se energizar a bancada com o uso do cabo de alimentação conectando-o a tomada.
- 3) Após a energização ajuste a escala da fonte de alimentação para 24V, caso contrário risco de danificar o equipamento.
- 4) Energize o disjuntor de comando girando a chave para energizar a fonte de alimentação que, por conseguinte irá energizar o CLP.

Se for o desejo do operador utilizar a bancada auxiliar, seguir o passo a passo a seguir.

- 1) Posicione a bancada auxiliar ao lado da bancada do CLP de forma a facilitar a conexão dos cabos nas contadoras.
- 2) Com o uso da chave adequada abrir os terminais 2T1 e 14NO das contadoras,
- 3) Conectar o cabo vermelho e preto numerados como 1 nos terminais 2T1 e 14NO respectivamente da contadora 1. Continuar as conexões seguindo este padrão dos cabos nas suas respectivas contadoras.

Observação: Os cabos do motor da bancada auxiliar são numerados como 5, entretanto não há cinco contadoras, então ao desejar utilizá-lo deve-se retirar uma das lâmpadas e conecta-lo nos terminais seguindo o mesmo padrão já citado.

- 4) Após as conexões acionar o disjuntor de potência para o funcionamento da bancada auxiliar.



Se tudo estiver correntemente energizado o display deve estar ligado.

### 3. Informações gerais

- Disjuntor
- CLP
- Contatores
- Botões com trava
- Botões sem trava

#### 3.1 Interruptor elétrico



Um disjuntor é um interruptor elétrico projetado para proteger um circuito elétrico de danos causados por falhas na alimentação elétrica, principalmente devido a situações de sobrecorrentes, causadas por exemplo por excesso de carga ou um curto-circuito na bancada.

#### 3.2 Controlador lógico programável

O CLP (controlador lógico programável) desempenha funções de controle e monitoramento de máquinas e processos industriais de diversos tipos e níveis de complexidade, na bancada ele faz o controle dos contatores presentes.

#### 3.3 Contatores



É um dispositivo eletromecânico que permite, a partir de um circuito de comando, efetuar o controle de cargas num circuito de potência. Essas cargas podem ser de qualquer tipo de tensão diferente do circuito de comando, eles fazem o controle dos equipamentos acoplados à bancada.

#### 3.4 Botões com retenção e sem retenção

As chaves sem retenção são comandadas manualmente e têm a função de ligar ou desligar um circuito, a partir de um pulso. Têm seu funcionamento similar ao botão de pulso. Durante o momento que sua manopla é girada, comuta seus contatos. Ao deixar de pressioná-la, os contatos voltam à posição de repouso.

Já do tipo com retenção, ao ser pressionado o botão comuta os contatos e os mantêm assim até que seja destravado manualmente.

## **4. Funções do CLP**

### **4.1 Como funciona**

O CLP (Controlador Lógico Programável) é usado para comandar e monitorar máquinas. Diante disso, esse equipamento funciona recebendo informações de sensores e dispositivos, processando dados e controlando atuadores e dispositivos de saída conforme foi programado. No CLP é usado a programação em “ladder”.

Ladder é uma linguagem de programação gráfica usada em automação industrial e sistemas de controle. Ela cria diagramas de lógica que controlam máquinas e processos industriais. Os programas “ladder” são compostos por símbolos gráficos que representam relés, bobinas, temporizadores, contadores e outras funções de controle. Essa abordagem visual é muito similar a diagramas elétricos o que torna mais fácil para os engenheiros e técnicos de automação criar e entender os programas de controle.

### **4.2 Comandos para configurar o CLP físico**

O botão "OK" confirma a informação imposta no CLP.

O botão "ALT" adiciona uma linha ao código e pode também negar a entrada.

O botão "ESC" retorna à primeira condição.

O botão "DEL" deleta a informação.



Os botões que indicam setas, fazem com que o programador movimente o código para visualizá-lo e, se necessário, mudá-lo se alguma informação na programação estiver equivocada.

## **5. Programação Ladder**

### **5.1 O que é Ladder**

Programação em Ladder é amplamente usada no ramo industrial, recebe esse nome – ladder, que significa escada, em inglês – pois seus símbolos se assemelham a degraus.

Ladder é uma linguagem de programação gráfica usada em automação industrial e sistemas de controle. Ela cria diagramas de lógica que controlam máquinas e processos industriais. Os programas “ladder” são compostos por símbolos gráficos que representam relés, bobinas, temporizadores, contadores e outras funções de controle. Essa abordagem visual é muito similar a diagramas elétricos o que torna mais fácil para os engenheiros e técnicos de automação criar e entender os programas de controle.

### **5.2 Simbologia da programação Ladder**

#### **5.2.1 Contato NA(Normalmente Aberto)**

O contato NA impede a passagem de corrente elétrica até que ele seja acionado.



#### **5.2.2 Contato NF(Normalmente Fechado)**

O contato NF permite que a corrente elétrica circule até que ele seja acionado.



### 5.2.3 Saída comum ( )

Aciona os atuadores enquanto energizada



### 5.2.4 Saída (L)

A saída Latch diretamente relacionada com eletrônica digital, serve para armazenar memória dos processos do circuito, servindo também para “travar” processos quando necessário.



### 5.2.5 Saída (U)

Já a saída Unlatch serve para destravar os processos, um exemplo seria a utilização em circuitos selo.

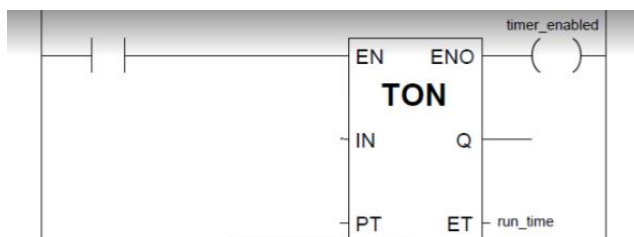


### 5.2.6 Reset (R) - RTO

Reseta o contador para que o sistema possa reiniciar.

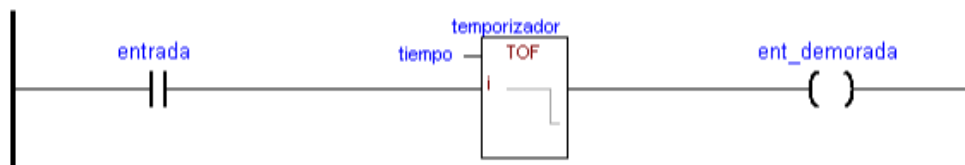
### 5.2.7 Temporizador TON e TOF

TON - Aciona a saída após o tempo pré determinado.



TOF – Aciona a saída assim que começa a contagem.

## Uso\_TOF



Nos temporizadores podemos utilizar entradas nomeadas como DN, TT e EN para realizar o controle das saídas de forma mais pratica.

DN – Depois de passar o tempo ele liga.

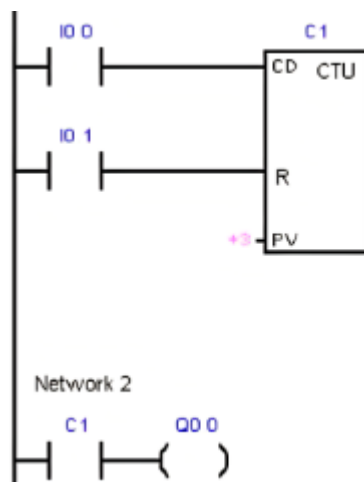
TT – Enquanto estiver contando o tempo ele liga.

EN – Enquanto o temporizador estiver energizado ele liga.

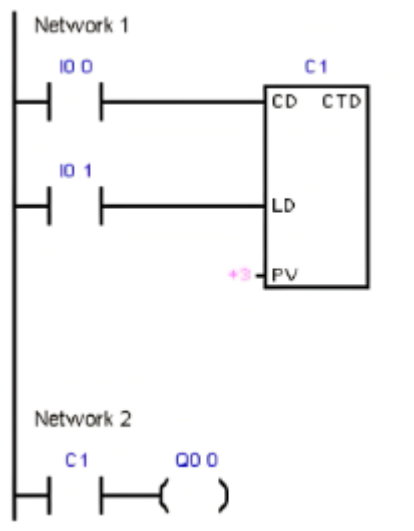
### 5.2.8 Contador – CTU e CTD

O contador conta quantas vezes aquela linha foi energizada, podendo assim contar a passagem de objetos em uma esteira e outras diversas aplicações.

CTU – incrementa na contagem. Ex. 1,2,3...

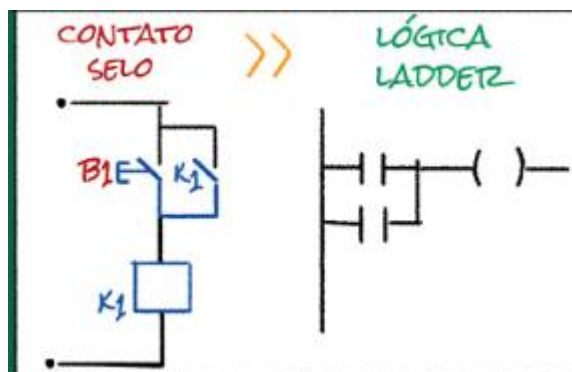


CTD – decrementa na contagem. Ex. 5,4,3...



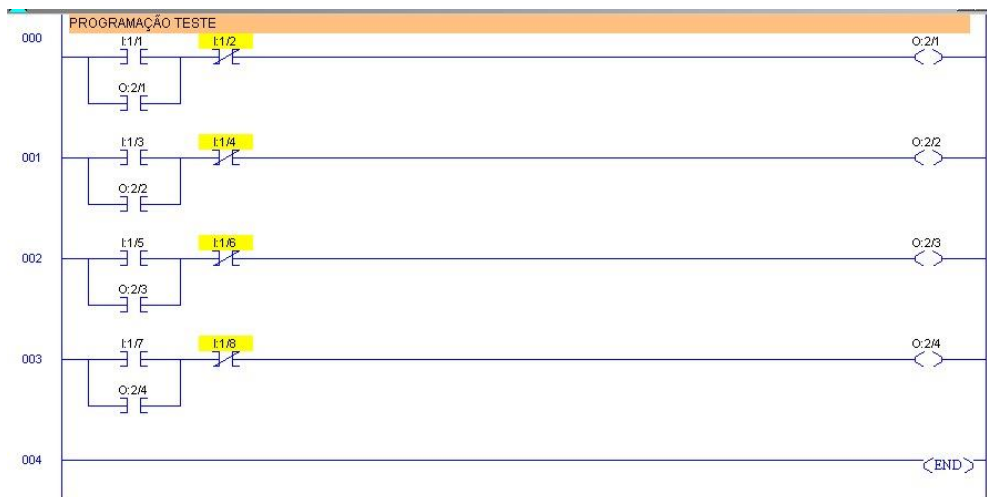
### 5.3 Circuito SELO

O contato de selo é um **contato auxiliar normalmente aberto de um contator**. Ele é responsável por selar o circuito, mantendo-o em funcionamento. O contato de selo é uma configuração muito comum utilizada em comandos elétricos, já que ela permite que um relé ou contator seja autoalimentado por um de seus próprios contatos auxiliares. O selo permite a interação entre os demais dispositivos periféricos como temporizadores, sensor óptico, termostato, controlador de nível e entre outros.



## 6. Programação TESTE

Aqui se encontra a programação *teste* na linguagem ladder para realizar o teste das bancadas. Nessa programação é utilizado de circuitos selos, entradas (I) NAs (Normalmente Abertas) e NFs (Normalmente Fechadas) junto com saídas (Q) para a verificação do funcionamento dos equipamentos encontrados na *bancada CLP* e *bancada complementar*.



### Exemplificando:

Essa programação teste foi desenvolvida para certificar o funcionamento de todas as entradas, saídas e componentes da bancada, é composta por contatos NAs, NFs, saídas, circuitos de intertravamento e selo.

### Explicação:

- “I:1/1, I:1/3, I:1/5, I:1/7” são os botões usados para ligar as lâmpadas.
- “I:1/2, I:1/4, I:1/6, I:1/8” são os botões usados para desligar as lâmpadas.
- “O:2/1, O:2/2, O:2/3 e O:2/4” são as saídas que controlam a lâmpada.

- As entradas “O:2/1, O:2/2, O:2/3 e O:2/4” são os contatos selo que “mantém a memória” da última ação realizada pelo botão.

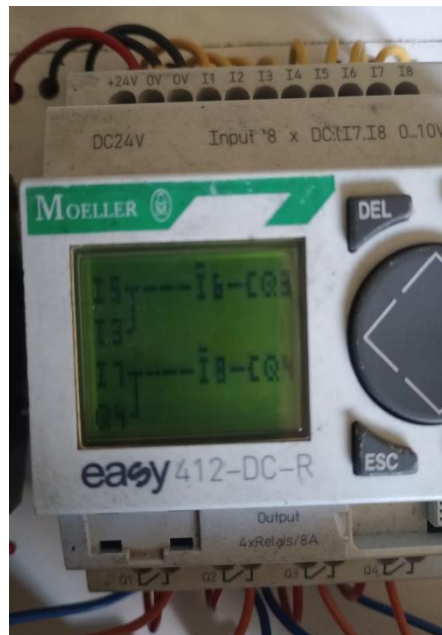
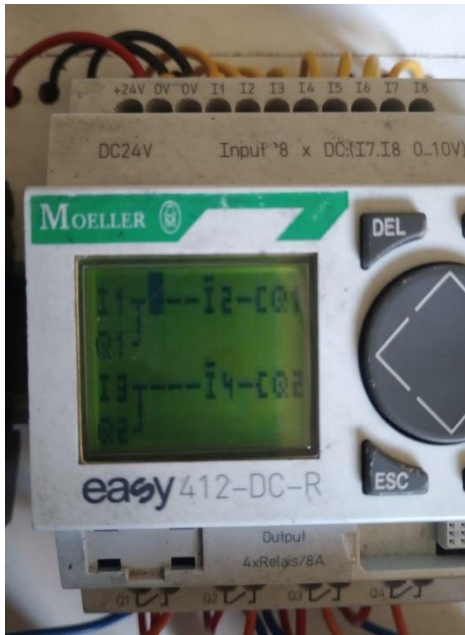
**Como a lógica da primeira linha (000) da programação ladder acima funciona?**

1. Quando o botão “I:1/1” é pressionado, ele fecha o circuito e permite que a corrente flua para “O:2/1”, que por sua vez fecha seu contato, fornecendo energia contínua para a saída “O:2/1”, acendendo a lâmpada.
2. O contato fechado “O:2/1” atua como um “selo” ou memória, mantendo a lâmpada acesa, mesmo depois que o botão “I:1/1” for liberado.
3. Quando o botão “I:1/2” é pressionado, ele fecha o circuito para a saída “O:2/1”.
4. Para desligar a lâmpada, você deve liberar o botão “I:1/2”, interrompendo o caminho de corrente, o que desenergiza “O:2/1” e, portanto, desliga a lâmpada.

Esta programação permite ligar a lâmpada com o botão 1 e desligá-la com o botão 2, usando o contato selo “O:2/1” para manter o estado da lâmpada entre as operações.

A programação se repete para todas as demais linhas do código, energizando e desenergizando os contatores, conseqüentemente ligando e desligando as lâmpadas.

### 6.1 Programação no CLP (Físico)



## CONCLUSÃO

Em nome de nossa equipe, esperamos que este manual tenha sido uma valiosa fonte de informações para operar e manter o Controlador Lógico Programável (CLP) com segurança e eficácia. Este CLP foi projetado para fornecer controle e automação confiáveis em várias aplicações, e este manual foi criado para capacitá-lo a tirar o máximo proveito desse equipamento.

Durante a leitura deste manual, você aprendeu como realizar configurações no CLP, operá-lo e manter seu funcionamento ideal. Além disso, enfatizamos a importância da segurança elétrica ao lidar com os componentes elétricos estabelecidos na bancada.

A manutenção preventiva regular e o cumprimento das diretrizes de segurança são fundamentais para garantir a confiabilidade e a longevidade do sistema.