

Curso básico de CLP

Prof. Gerson

Definições

Definição segundo a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

- É um equipamento eletrônico digital com hardware e software compatíveis com aplicações industriais.

Definição segundo a Nema (National Electrical Manufacturers Association)

- Aparelho eletrônico digital que utiliza uma memória programável para o armazenamento interno de instruções para implementações específicas, tais como lógica, seqüenciamento, temporização, contagem e aritmética, para controlar, através de módulos de entradas e saídas, vários tipos de máquinas ou processos.

Características

- Hardware e/ou dispositivo de controle de fácil e rápida programação ou reprogramação, com a mínima interrupção da produção.
- Capacidade de operação em ambiente industrial .
- Sinalizadores de estado e módulos tipo plug-in de fácil manutenção e substituição.
- Hardware ocupando espaço reduzido e apresentando baixo consumo de energia.
- Possibilidade de monitoração do estado e operação do processo ou sistema, através da comunicação com computadores.

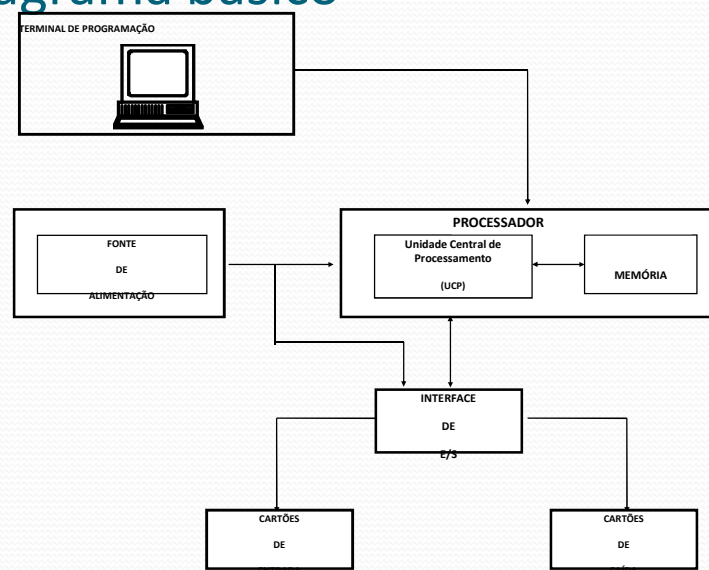
Definições

- Compatibilidade com diferentes tipos de sinais de entrada e saída.
- Capacidade de alimentar, de forma contínua ou chaveada, cargas que consomem correntes de até 2 A.
- Hardware de controle que permite a expansão dos diversos tipos de módulos, de acordo com a necessidade.
- Custo de compra e instalação competitivo em relação aos sistemas de controle convencionais.
- Possibilidade de expansão da capacidade de memória.
- Conexão com outros CLPs através de rede de comunicação.

Exemplos de aplicações

- Máquinas industriais (operatrizes, injetoras de plástico, têxteis, calçados);
- Equipamentos industriais para processos (siderurgia, papel e celulose, petroquímica, química, alimentação, mineração, etc);
- Equipamentos para controle de energia (demanda, fator de carga);
- Controle de processos com realização de sinalização, intertravamento e controle PID;
- Aquisição de dados de supervisão em: fábricas, prédios inteligentes, etc;
- Bancadas de teste automático de componentes industriais;
- Etc.

Diagrama básico

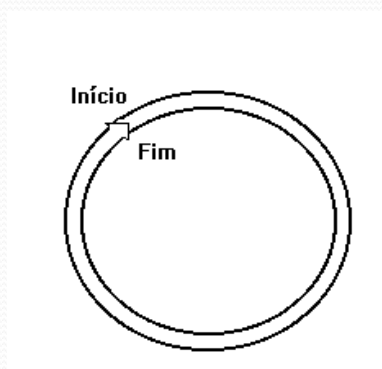


Unidade de processamento (UCP)

- **Processamento cíclico;**
- **Processamento por interrupção;**
- **Processamento comandado por tempo;**
- **Processamento por evento.**

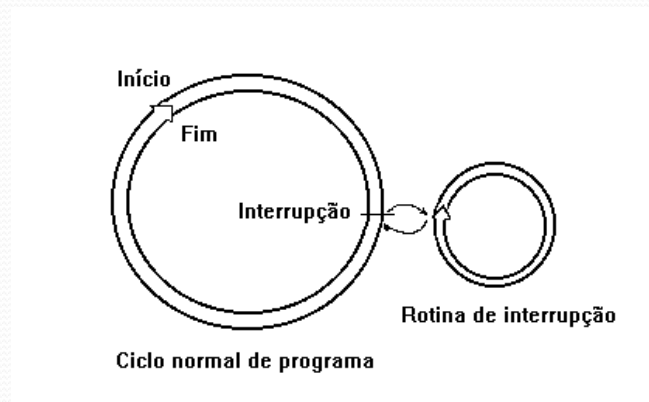
Tipos de processamento

- Cíclico (ou de varredura)



Tipos de processamento

- Por interrupção



Tipos de processamento

Processamento comandado por tempo

- Da mesma forma que determinadas execuções não podem ser dependentes do ciclo normal de programa, algumas devem ser executados a certos intervalos de tempo, as vezes muito curto, na ordem de 10 ms.

Processamento por evento

- Este é processado em eventos específicos, tais como no retorno de energia, falha na bateria e estouro do tempo de supervisão do ciclo da UCP.
- Neste processo temos o *Watch Dog Time* (WD), que normalmente ocorre como procedimento ao se detectar uma condição de estouro de tempo de ciclo da UCP, parando o processamento numa condição de falha e indicando ao operador através de sinal visual e as vezes sonoro.

Memórias

Tabela Imagem

Input area (I000-007)		Output area (Q000-007)	
07	00	07	00
000			
123			
124			
125			
256			
257			
271	Slave 31	Slave 31	

Memórias

Tipo Memória	Descrição	Observação
RAM DINÂMICA	Memória de acesso aleatório	- Volátil - Gravada pelo usuário - Lenta - Ocupa pouco espaço - Menor custo
RAM	Memória de acesso aleatório	- Volátil - Gravada pelo usuário - Rápida - Ocupa mais espaço - Maior custo
ROM MÁSCARA	Memória somente de leitura	- Não Volátil - Não permite apagamento - Gravada pelo fabricante
PROM	Memória programável somente de leitura	- Não volátil - Não permite apagamento - Gravada pelo usuário
EPROM	Memória programável/apagável somente de leitura	- Não Volátil - Apagamento por ultravioleta - Gravada pelo usuário
EPROM EEPROM FLASH EPROM	Memória programável/apagável somente de leitura	- Não Volátil - Apagável eletricamente - Gravada pelo usuário

Estrutura

- Independente dos tipos de memórias utilizadas, o mapa de memória de um controlador programável pode ser dividido em cinco áreas principais:
- **Memória executiva**
- **Memória do sistema**
- **Memória de status dos cartões de E/S ou Imagem**
- **Memória de dados**
- **Memória do usuário**

Memória de I/O (imagem)

- A memória de status dos módulos de E/S são do tipo **RAM**. A UCP, após ter efetuado a leitura dos estados de todas as entradas, armazena essas informações na área denominada *status das entradas* ou *imagem das entradas*. Após o processamento dessas informações, os resultados serão armazenados na área denominada *status das saídas* ou *imagem das saídas*.

Memória executiva

- É formada por memórias do tipo **ROM** ou **PROM** e em seu conteúdo está armazenado o *sistema operacional* responsável por todas as operações que são realizadas no CLP.
- O usuário não tem acesso a esta área de memória.

Memória de sistema

- Esta área é formada por memórias tipo **RAM**, pois terá o seu conteúdo constantemente alterado pelo sistema operacional.
- Armazena resultados e/ou operações intermediárias, geradas pelo sistema, quando necessário. Pode ser considerada como um tipo de *rascunho*.
- Não pode ser acessada nem alterada pelo usuário.

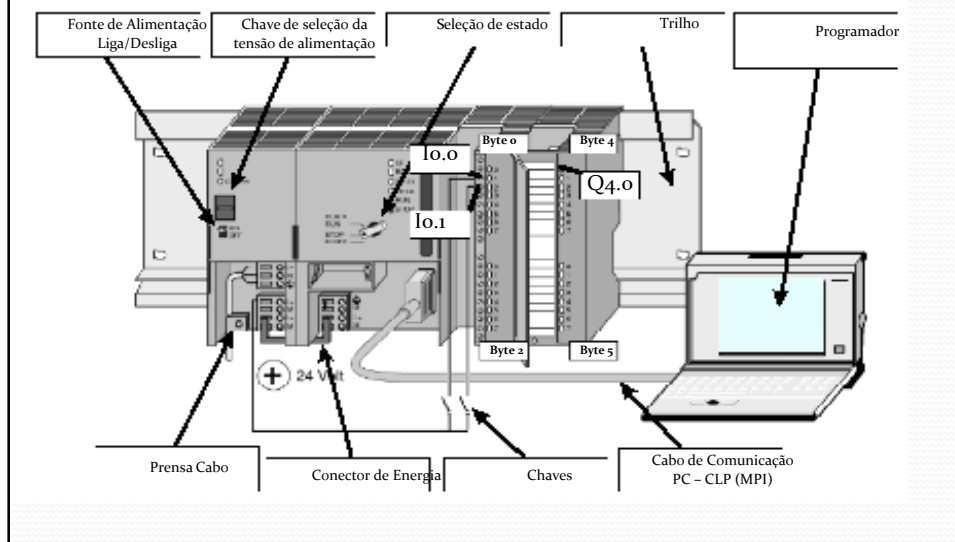
Memória de dados

- As memórias de dados são do tipo **RAM**, e armazenam valores do processamento das instruções utilizadas pelo programa do usuário.
- Funções de temporização, contagem, aritméticas e especiais, necessitam de uma área de memória para armazenamento de dados, como:
 - **valores pré-selecionados ou acumulados de contagem e temporização;**
 - **resultados ou variáveis de operações aritméticas;**
 - **resultados ou dados diversificados a serem utilizados por funções de manipulação de dados**

Memória do usuário

- A UCP efetuará a leitura das instruções contidas nesta área a fim de executar o programa do usuário, de acordo com os procedimentos predeterminados pelo sistema operacional.
- As memórias destinadas ao usuário podem ser do tipo:
 - **RAM**
 - **RAM/EPROM**
 - **RAM/EEPROM**

Dispositivos de I/O



Dispositivos de I/O

- Os dispositivos de entrada e saída são os circuitos responsáveis pela interação entre o homem e a máquina; são os dispositivos por onde o homem pode introduzir informações na máquina ou por onde a máquina pode enviar informações ao homem. Como dispositivos de entrada podemos citar os seguintes exemplos: leitor de fitas magnéticas, leitor de disco magnético, leitor de cartão perfurado, leitor de fita perfurada, teclado, painel de chaves, conversor A/D, mouse, scanner, etc. Estes dispositivos tem por função a transformação de dados em sinais elétricos codificados para a unidade central de processamento.

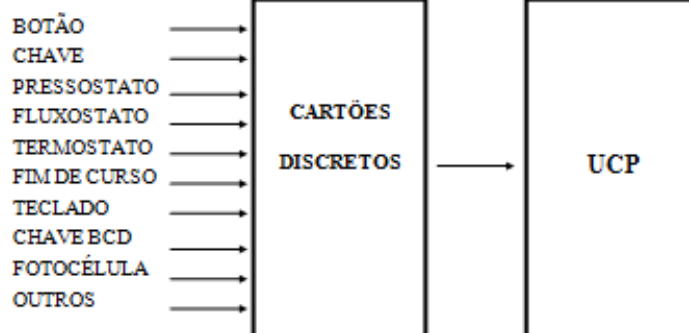
Dispositivos de I/O

- A saída digital basicamente pode ser de quatro tipos: transistor, triac, contato seco e TTL podendo ser escolhido um ou mais tipos. A entrada digital pode se apresentar de várias formas, dependendo da especificação do cliente, contato seco, 24 VCC, 110 VCA, 220 VCA, etc.
- A saída e a entrada analógicas podem se apresentar em forma de corrente (4 a 20 mA, 0 a 10 mA, 0 a 50 mA), ou tensão (1 a 5 Vcc, 0 a 10 VCC, -10 a 10 VCC etc). Em alguns casos é possível alterar o ranger da através de software.

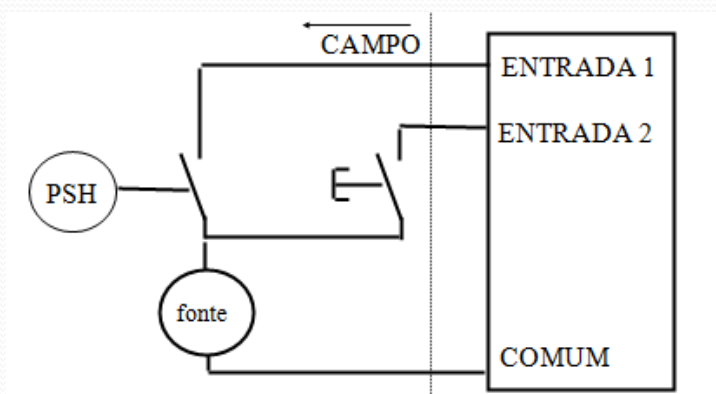
Módulos de entrada

- ELEMENTO DIGITAL : Trabalha com dois níveis definidos (0 e 1);
- ELEMENTO ANALÓGICO : Trabalha dentro de uma faixa de valores.

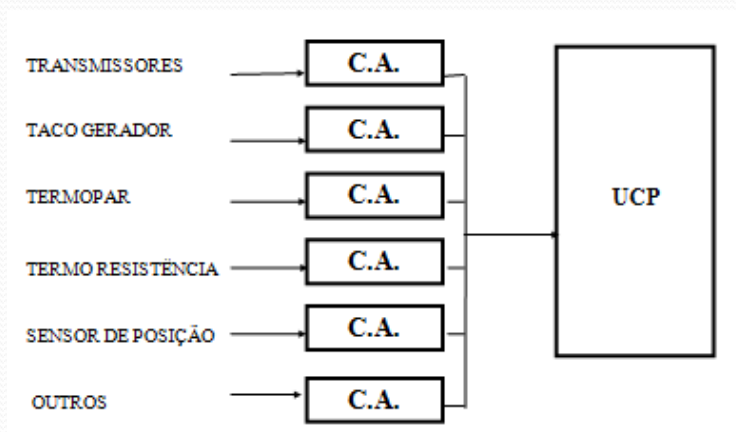
Módulos de entrada (digital)



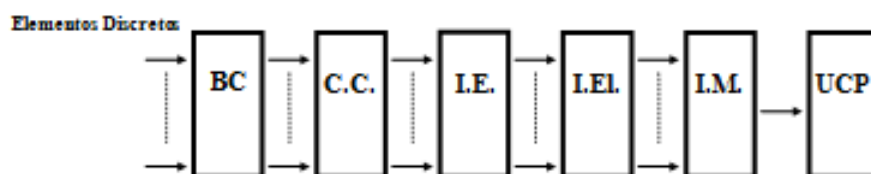
Módulos de entrada (digital)



Módulo de entrada (analógico)



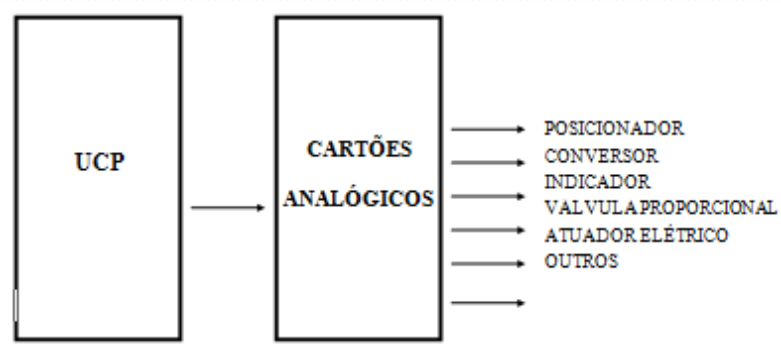
Tratamento do sinal



B.C. - Bornes de conexão:
 C.C. - Conversor e Condicionador
 I.E. - Indicador de Estado
 I.EI. - Isolação Elétrica
 I.M. - Interface/Multiplexação.

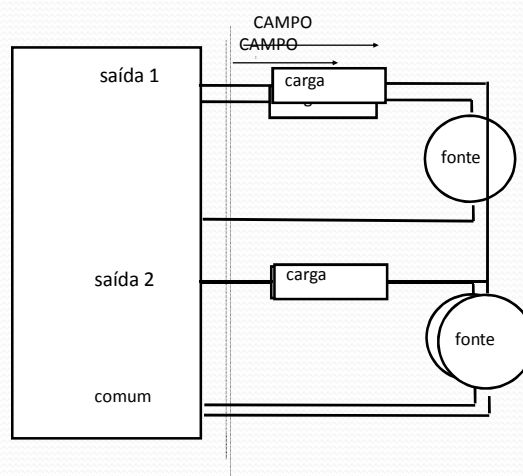
Módulo de saídas

- Saída Digital
- Saída Analógica

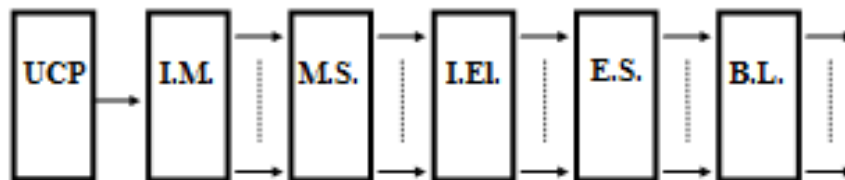


Tipos de saída

SAÍDA DIGITAL COM
INDICADORES



Tratamento sinal de saída



- I.M. - Interface/Multiplexação .
- M.S. - Memorizador de Sinal.
- I.E. - Isolação Elétrica.
- E.S. - Estágio de Saída.
- B.L. - Bornes de Ligação.

Terminal de programação

- Pode ser dedicado ou não. Hoje em dia, utilizamos notebooks.
- Dependendo do tipo de Terminal de Programação (TP), poderão ser realizadas funções como:
 - **Elaboração do programa do usuário;**
 - **Análise do conteúdo dos endereços de memória;**
 - **Introdução de novas instruções;**
 - **Modificação de instruções já existentes;**
 - **Monitoração do programa do usuário;**
 - **Cópia do programa do usuário em disco ou impressora.**

Estados de operação

- Modo programação (PROG)
- Modo de operação (RUN)
- Modo de teste (DEBUG)

