

Controladores lógico-programáveis (CLP ou, em inglês, PLC), são dispositivos eletrônicos que permitem o trabalho automatizado de um processo, ou seja, possibilitam que um processo seja executado sem a necessidade da intervenção e vigilância constante de um operador.

Ao contrário de circuitos eletrônicos de lógica fixa, fabricados em grandes lotes, como, por exemplo, a eletrônica de um forno micro ondas; ou dos controladores dedicados, com lógica dedicada, como os controladores de temperatura, ou os controladores de sistemas de ar condicionado, o CLP é um equipamento aberto, de múltiplas aplicações e lógica de programação aberta, com linguagem de programação de alto nível, facilmente compreendida pelos profissionais que estão acostumados com comandos elétricos, e/ou lógica eletrônica.

Do ponto de vista operacional, podemos entender que um CLP é estruturado conforme segue:



Fonte de alimentação, como a foto ao lado (há PLC com fonte integrada!).
Sua função é adequar a tensão de alimentação à rede elétrica do cliente.



Unidade central de processamento (UCP, ou, em inglês, CPU), contém, entre outros, o processador, memória interna e memória do programa do usuário.
É o “cérebro” do PLC, e onde fica armazenada a lógica de operação desejada.



Módulos de entradas digitais, em 24 Vcc, isoladas ou não, ou em 110 Vca;
Módulos de entradas analógicas em tensão, corrente ou temperatura;
Saídas digitais, a transistor em 24 Vcc, ou a TRIACs, ou a relés.
A isolação das entradas é obtida pelo uso de foto acopladores nos circuitos.

Módulos de entradas e saídas especiais.

Há CLPs cuja central de processamento é mais rápida, noutros, há instruções mais complexas, porém, se o processo necessitar rapidez, não adianta ter uma CPU rápida com uma entrada sem esse recurso, ou vice e versa; também sai caro um CLP rápido para um processo normal.

O CLP trabalha em ciclos, conforme segue:

Quando inicia um ciclo, a CPU lê os estados de todas as entradas, e grava tais estados em uma área de memória interna, que denominamos como imagem do processo de entradas.

Em seguida, a CPU vai executando, passo a passo, o programa do usuário, utilizando os dados gravados na imagem do processo de entradas, e gravando os resultados lógicos obtidos em uma área de memória interna, que denominamos como imagem do processo de saídas.

Terminada a execução do programa do usuário, a CPU transfere ao processo (saídas físicas), os resultados lógicos gravados na imagem do processo de saídas, e reinicia seu ciclo operacional.

Observar que, durante a execução do programa do usuário, os resultados lógicos são gravados apenas na imagem do processo de saídas, sem serem transferidos ao processo, o qual somente receberá os últimos resultados lógicos gravados na imagem do processo de saídas.

Verificar que um programa do usuário pode “travar” a execução em duas instruções complementares, por isso é interessante que a CPU possua o recurso denominado “watch dog timer”, que interrompe o ciclo, caso sua execução ultrapasse um tempo pré-determinado.

Um CLP geralmente possui portas de comunicação serial, e/ou comunicação em rede.

As primeiras comunicações possuíam oito fios, um para a passagem de cada bit, mais eventuais fios para a passagem de bits de controle; era a denominada interface paralela, cuja construção é propícia a captar interferências, e cujo alcance é de apenas alguns metros de fio. Com a evolução tecnológica, conseguiu-se colocar em um par de fios os mesmos bits, a denominada interface serial, com maior imunidade a interferências, e com maior alcance. Adicionalmente, tal organização de bits de comunicação permitiu a comunicação distante, pelo uso de modems, que modulam os sinais elétricos dos bits (onda quadrada), em uma senóide (portadora), possibilitando que esses dados trafeguem por linhas telefônicas e sinais de rádio. Os padrões mais comuns de interface serial são o RS-232, o RS-422, o RS-485 e o USB.

A interface serial também possibilitou a adoção de endereços, bits de controle que permitem identificar os participantes de uma linha de interfaces de comunicação serial ligadas em rede, que é o caso dos padrões RS-485 e USB(cuja ligação em rede é mais incomum, mas, possível). No caso de computadores de uso administrativo ou pessoal, é comum o uso da rede ethernet; para CLPs, usamos redes mais seguras, como o MODBUS (cuja interface pode ser o RS-485), o FIELD-BUS, o DEVICE-NET e outros padrões, alguns patenteados (chamados de proprietários).