

## **PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM CLP EM UMA UNIDADE DE POTÊNCIA E CONDICIONAMENTO HIDRÁULICO**

**José Roberto Branco Ramos Filho, Irving Muraro, Dr. Eng e Victor J. De Negri**  
UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Mecânica  
Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos - LASHIP  
Campus Universitário - Cx. P. 476 - CEP 88040-900 - Florianópolis - S.C. - Brasil  
E-mail para correspondência: roberto@emc.ufsc.br

### **Introdução**

Este artigo apresenta a implementação de um projeto mecatrônico utilizando um Controlador Lógico Programável - CLP de uma Unidade de Potência e Condicionamento Hidráulico – UPCH. Esta unidade tem por função suprir potência hidráulica para uma bancada didática de projeto de sistemas eletro-hidráulicos proporcionais com duas estações de trabalho, e tem a capacidade de controlar a vazão, pressão e a temperatura do fluido hidráulico fornecido.

O projeto deve levar em consideração o uso do CLP já nas fases iniciais do projeto, desde o momento da definição da lógica de funcionamento ao projeto físico da unidade, para garantir as condições de funcionamento adequadas ao equipamento. O dimensionamento e tipo de componentes hidráulicos, assim como suas características elétricas determinarão que componentes serão necessários para seu comando por CLP's.

### **Projeto Mecatrônico**

A mecatrônica segundo a UFBA, é a integração sinérgica entre engenharia mecânica com a eletrônica e o controle inteligente por computador no projeto e manufatura de produtos e processos. Seguindo a mesma linha, De Negri (1999) afirma que a utilização de componentes hidráulicos e pneumáticos na automação de processos tem sido grandemente reforçada pelo desenvolvimento tecnológico da eletrônica.

O uso de CLP's permite um considerável aumento da capacidade de automação de lógicas complexas graças à disponibilidade de diversos sensores e ao controle de diversos atuadores, além de permitir o projeto de sistemas mais compactos se comparados aos resultantes de técnicas tradicionais (relés e válvulas). Confere também grande flexibilidade ao sistema, permitindo a mudança da lógica com reprogramação do CLP. O custo de manutenção e de aquisição do sistema se mostra reduzido, principalmente nos projetos mais complexos.

### **Unidade de Potência e Condicionamento Hidráulico - UPCH**

A UPCH é o módulo de potência de uma bancada didática de projeto de sistemas eletro-hidráulicos proporcionais, tendo como função manter os níveis adequados de vazão, pressão e temperatura do fluido para a bancada, assim como direcionar adequadamente o fluido hidráulico para as duas estações de trabalho sem comprometer a especificação do suprimento de potência. Possui duas bombas: uma de engrenagens (vazão fixa) e outra de palhetas (vazão variável), além de um acumulador do tipo bexiga.

Estas duas bombas e o acumulador são compartilhados pelas estações de trabalho, sendo que um mesmo componente não pode ser utilizado pelas duas estações ao mesmo tempo, para garantir a vazão e a pressão especificadas. Para direcionar adequadamente o fluido de maneira a atender as condições acima, o CLP recebe comandos de dois painéis (um em cada estação de trabalho) e atua sobre válvulas direcionais.

O fluido é entregue às estações através de 4 tubulações – P1 e P2 da estação 1 e P1 e P2 da estação 2. As bombas sempre serão alocadas a uma das tubulações P1, ao passo de que o acumulador pode ser direcionado tanto para P1 como para P2. No início do ciclo de operação, o acumulador deve ser pressurizado, sendo que o sistema se encarrega de reservar uma bomba para tanto. Assim que o sensor do acumulador indica que este está cheio, a bomba é liberada para os usuários. O acumulador pode ser usado sozinho na tubulação P2, mas só poderá ser utilizado associado a uma bomba em P1. O CLP cuida para que todas estas restrições sejam respeitadas, impedindo que os usuários utilizem a UPCH de maneira incorreta. Caso uma seleção inválida seja feita em um dos painéis, seus LED's piscarão, alertando o usuário que sua solicitação não pode ser atendida pelo sistema.

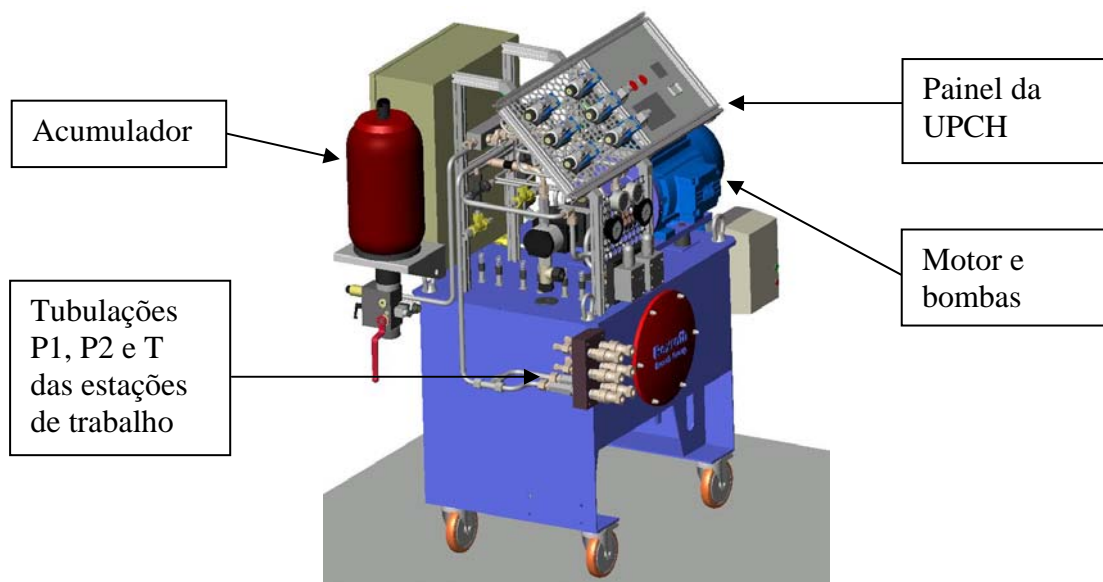


Figura 1 – Desenho mecânico em perspectiva da unidade de potência e condicionamento hidráulico (UPCH)

### Parâmetros do projeto

Como as válvulas utilizadas na UPCH são direcionais com solenóide, seu acionamento pode ser realizado por saídas digitais. Os sensores da UPCH são do tipo on/off, adequados ao uso com entradas digitais, assim como as chaves e botões utilizados pelos usuários como interface com o sistema. O status do sistema é informado através de painéis luminosos instalados nas estações de trabalho. Para ler tais entradas de informação e prover as saídas adequadas para o acionamento das válvulas e LED's dos painéis, foi usado um CLP Bosch 151-DP com dois módulos adicionais de entradas e saídas digitais.

O projeto do painel que abriga o CLP, assim como todo o resto da UPCH foi realizado em software CAD 3D, seu circuito elétrico no Microsoft Visio, e sua programação no software da Bosch. Para a conexão destas válvulas às saídas digitais, foram necessários filtros de supressão de transientes nos solenóides das válvulas, e o condicionamento da potência dos sinais de saída do CLP. Cuidados com a ligação elétrica e com a montagem do CLP na UPCH também foram necessários, para evitar que ruídos gerados pelo motor interferissem no funcionamento do sistema. Após sua implementação, o sistema se mostrou eficiente e de fácil operação, com a manutenção de todas as especificações anteriormente citadas garantidas pela atuação do CLP.

### Considerações Finais

A escolha do CLP para implementar a lógica de gerência da UPCH se deu pela facilidade de implementação da lógica de controle, pelo seu tamanho reduzido, e flexibilidade para uma futura alteração da lógica em decorrência de alterações nos componentes da planta. A integração do CLP à UPCH teve de ser feita cuidadosamente, observando as potências dos sinais necessários, os tipos de componentes envolvidos e as necessidades do CLP (aterramento isolado do motor elétrico, proteção contra vibrações e calor excessivo, entre outros).

### Agradecimentos

À Bosch Rexroth LTDA, parceira no desenvolvimento do equipamento.

### Referências Bibliográficas

- De negri, V. J., “Integração da tecnologia hidráulica e pneumática com CLP's”, Apostila (Laboratório de Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos) – LASHIP/EMC-UFSC, Florianópolis, 52p, 1999.
- Silva neto, F. A. C., “Projeto e implementação de controles de sistema a eventos discretos em uma unidade de potência hidráulica, Relatório de estágio (Graduação em Engenharia de Controle e Automação Industrial) – Departamento de Automação e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 42p., 2004.
- Universidade Federal da Bahia, Disponível em: [www.mecatronica.ufba.br/oquee.html](http://www.mecatronica.ufba.br/oquee.html)., Acesso em 06 de Julho de 2005.