

AUTOMAÇÃO E SUPERVISÃO DE UM ALTERNADOR DE DOIS ESTÁGIOS

Vander Teixeira Prado, José Paulo Fernandes Garcia, Fábio Mendes Malheiro, Leandro Sanches Silva, Leonardo Rocha Lima – Engenharia Elétrica - Engenharia Elétrica – Departamento de Engenharia Elétrica – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Campus de Ilha Solteira.

Desde o início da revolução industrial houve uma corrida para a produção em grande quantidade de diversos produtos, ditos, então, industrializados. Processos de produção que continham etapas repetitivas, realizadas manualmente, foram gradativamente substituídas por máquinas que efetuavam as mesmas funções de forma mais eficiente, viabilizando a produção em grande escala. Com isto, máquinas cada vez mais sofisticadas surgiram, resultado da aplicação direta da evolução de conhecimentos científicos. A evolução não só ocorreu na engenharia aplicada à construção das máquinas, mas também nos seus sistemas de controle, ou seja, ocorreu a substituição gradativa do controle manual pelo controle automático, não só de partes do processo produtivo, mas do processo como um todo. O termo “automação industrial” é utilizado para caracterizar esta estratégia de produção. Com a evolução científica, principalmente nas áreas de informática e semicondutores, as operações em níveis lógicos binários puderam ser viabilizadas através de microprocessadores dedicados e computadores digitais, estes com grande flexibilidade. Diante desta nova perspectiva surgiram os Controladores Lógicos Programáveis (CPL's), os quais são, atualmente, amplamente utilizados como instrumentos importantes que viabilizam a automação de diversos processos industriais [01].

O CLP é um dispositivo eletrônico que controla máquinas e processos. Utiliza uma memória programável para armazenar instruções e executar funções específicas que incluem controle de energização/desenergização, temporização, contagem, seqüenciamento, operações matemáticas e manipulação de dados. Podem lidar com variáveis ditas analógicas e /ou digitais.

Este trabalho apresenta uma proposta para a automatização de um processo de esvaziamento de um tanque através do trabalho conjunto de duas bombas, as quais utilizam um algoritmo de memória, do tipo flip-flop [02] para realizar a alternância durante os ciclos de trabalho. Este processo será utilizado em aulas da disciplina Automação de Processos Industriais do Curso de Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-(FE-IS/UNESP). As aulas práticas são desenvolvidas em bancadas de trabalho, onde é possível desenvolver diversas simulações de automação de processos [03], conforme mostrado na figura 1.

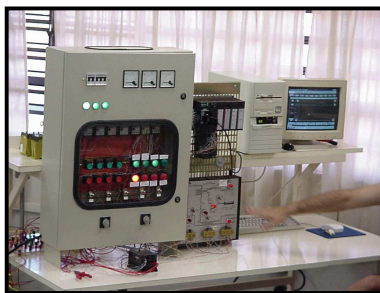


Figura 1: Simulação do processo de duas bombas em revezamento: em bancadas didáticas do Laboratório de Automação de Processos (LAP) da FEIS-UNESP.

O processo simulado está representado na figura 2, construída a partir do software CIMPLICITY HMI[04], o qual é um software SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), que torna possível monitorar e supervisionar as variáveis e os dispositivos do sistema de controle.

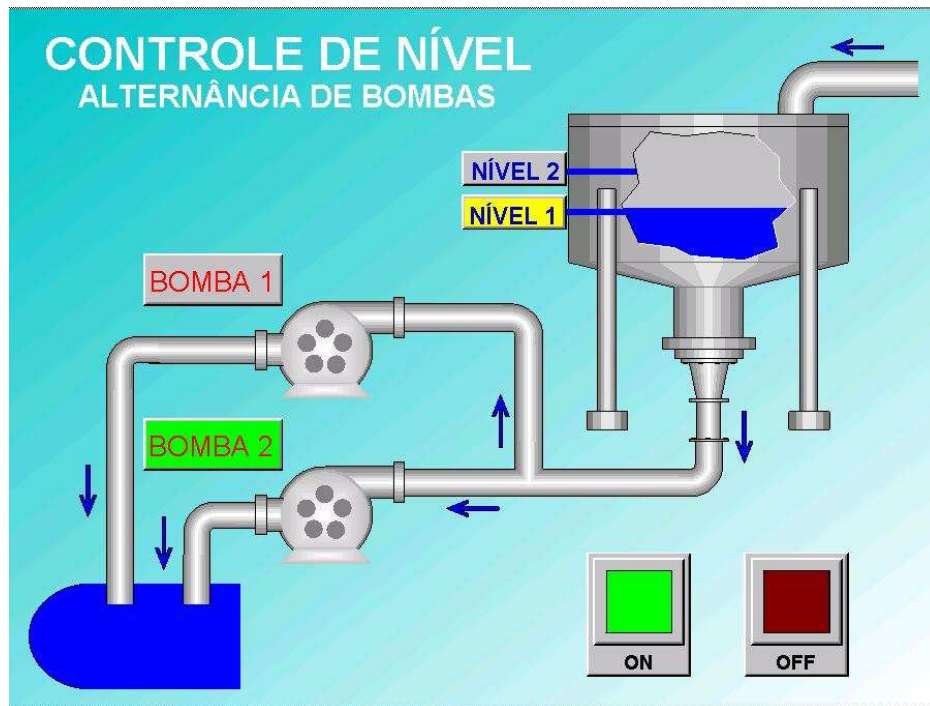


Figura 2: Tela de supervisão do processo através do CIMPLICITY HMI.

O objetivo de controle desse processo é manter o líquido sempre abaixo do nível 1, bombeado pelas bombas 1 e 2. Para execução dessa tarefa foi utilizada a lógica binária do tipo liga-desliga para controlar os momentos corretos para as bombas entrarem em funcionamento. Essa lógica foi armazenada no CLP da GeFanuc série 90-30, através do software de programação CIMPLICITY Machine Edition.

De forma bastante geral, esse sistema funcionará da seguinte maneira: quando o nível do líquido estiver abaixo do nível 1, as bombas ficam desligadas. Se este ultrapassar o nível a primeira bomba (primária) entrará em funcionamento, fazendo com que o nível do líquido volte a descer. Se apenas uma bomba ligada não for suficiente e o líquido atingir o nível 2, a segunda (reserva) também entrará em funcionamento, para evitar que o líquido transborde. No próximo ciclo de subida do nível, as bombas primária e reserva são alternadas, preservando, assim, a distribuição igualitária de funcionamento das bombas.

Na figura 3, é apresentado o programa utilizado. A linha 1 serve simplesmente para ligar e desligar o sistema, caso, por algum motivo o sistema precise ser desligado, por exemplo, manutenção nas bombas. E, as linhas 2 e 3 fazem parte do circuito Flip-Flop, usado para promover uma mudança simples de estado cada vez que uma nova condição é detectada. Ou seja, quando o sensor indica o primeiro nível, este habilita a parte do programa que aciona a primeira bomba (linha 4). Assim que o sistema reiniciar, isto é, quando o sensor indicar novamente o primeiro nível, este habilitará a parte do programa que aciona a segunda bomba (linha 5), evitando que uma bomba funcione mais tempo que a outra nas operações normais, causando um maior desgaste da mesma.

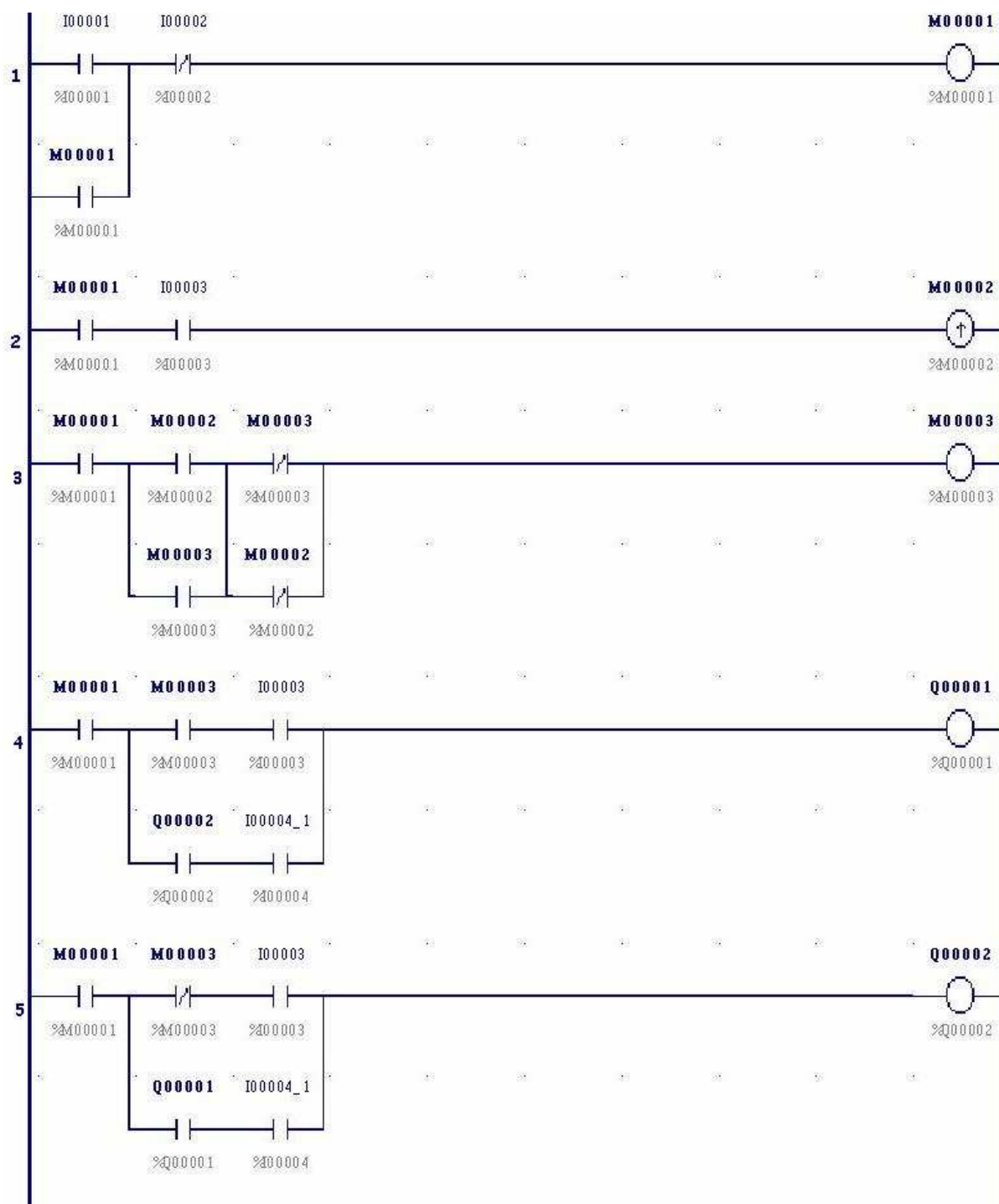


Figura 3: Programação do CLP no CIMPLICITY Machine Edition em linguagem ladder.

A tabela I relaciona cada variável com seu endereço no CLP e sua descrição.

Tabela I: Variáveis utilizadas na programação do CLP.

Nome	Endereço	Descrição
ON	%I00001	Botão para ligar o sistema
OFF	%I00002	Botão para desligar o sistema
LIG/DES	%M00001	Bit interno de memória (0-desligado, 1-ligado)
NÍVEL1	%I00003	Entrada do sensor que indica o nível 1
NÍVEL2	%I00004	Entrada do sensor que indica o nível 2
PULSO	%M00002	Bit interno que gera um pulso sempre que o nível 1 for detectado.
ALTERNADOR	%M00003	Bit interno para determinar qual bomba será ligada primeiro (0-bomba 1, 1-bomba 2)
BOMBA1	%Q00001	Saída para ligar a bomba 1
BOMBA2	%Q00002	Saída para ligar a bomba 2

Através do programa de supervisão CIMPLICITY HMI, todo o sistema pode ser controlado pela internet. O software recebe os dados do CLP pela rede, como indicadores de níveis 1 e 2, situação das bombas, e como resposta, mostra na tela a situação de cada um dos componentes do sistema, como ilustrado na figura 2.

O processo foi simulado para o esvaziamento de tanques, o que não impede de ser configurado para enchimento, através de simples e pequenas alterações, possibilitando o controle do nível de qualquer depósito.

Percebemos a importância e as vantagens da automação e supervisão de processos industriais, como a facilidade no acompanhamento.

Referências Bibliográficas

- [01] OLIVEIRA J. C. P. **Controlador Programável**, MAKRON Books do Brasil Editora Ltda., Editora McGraw-Hill Ltda., São Paulo, 1993.
- [02] MILLMAN, J. andd HALKIAS, C. C. **Integrated Electronics**, McGraw-Hill Kogakusha Ltda, 1972.
- [03] RIBEIRO, J.M.S. e GARCIA, J.P.F. Implantação de Laboratório de Automação de Processos para Ensino em Curso de Engenharia Elétrica. In: III SEMINÁRIO NACIONAL DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO. Salvador/BA.Suporte: IEEE, AINST, UFBA, Junho/2003
- [04] CIMPLICITY HMI – For Windows NT & Windows 95 – STUDENT WORKBOOK; Copyright 1998 – GE Fanuc Automation North America , Inc.

Bolsa: PET.