

Sistema de controle e medição de nível em planta didática

LUCCAS M. S. PEREIRA¹

¹ Graduando em Tecnologia de Automação Industrial, IFSP, Câmpus Cubatão, lucca.duff@gmail.com

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: O intuito deste projeto foi desenvolver meios para permitir o monitoramento e controle de uma planta didática de medição de nível. Foram integrados os componentes e instrumentos físicos da planta didática a um CLP, que foi programado controlar a variável nível, e permite uma comunicação com um software de sistema supervisório onde é possível serem vistas todas as informações sobre o que se passa no processo em tempo real. Estão presentes na planta didática um tanque superior e um tanque inferior e foram estudadas taxas de abertura da válvula de saída de água, do tanque superior para o inferior, de modo que a vazão de entrada se estabilize com a vazão de saída.

PALAVRAS-CHAVE: Planta; Controle; Medição; Nível; Sistema Supervisório.

System for Control and Level Measurement Kit

ABSTRACT: Supervisory systems exist to facilitate the monitoring, with all necessary information, of what goes on in a process, and can also aggregate functions for control. With a didactic plan for measurement and level control that was not provided with system to control the level, means were studied and developed to meet these needs

KEYWORDS: Kit; Control; Measurement; Level; Supervisory System.

INTRODUÇÃO

A planta didática para medição e controle de nível, originalmente possui um medidor de nível com sensor piezoelétrico instalado na parte inferior do sistema com difícil acessibilidade e preparação para utilização, uma bomba para ser comandada por um equipamento de controle externo, que não foi fornecida no conjunto. A proposta deste trabalho é apresentar uma opção para controle com a integração de um controlador programável, transmissor de nível indireto e sistema de supervisão baseado em computador.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se a planta didática mostrada na Figura 1, para simulação da medição e controle de nível do tanque superior, a qual foi adicionado um transmissor de pressão e usando o método de pressão diferencial para se determinar o nível, que pode ser calculado diretamente pelo transmissor com a equação (1) que permite achar a diferença de pressão no tanque, e a equação (2) que com a densidade do líquido presente no tanque e a diferença de pressão encontrada anteriormente na equação (1) encontrar o nível no tanque.

Segundo BEGA (2006, p. 174), no caso de medição de nível utilizando-se dispositivos do tipo pressão diferencial mede-se a pressão da coluna líquida, desenvolvida pelo líquido confinado dentro do equipamento cujo nível se deseja medir. A medição da coluna líquida (hidrostática) é feita utilizando-se transmissor de pressão diferencial, conectando-se as tomadas do instrumento diretamente ao equipamento cujo nível se deseja medir.

A faixa de medição de nível foi definida entre 00mm e 160mm que correspondem a 0% e 100% da capacidade do tanque superior que é de aproximadamente 5800ml.

O transmissor de nível indireto, assim como a bomba de circulação de líquido entre o tanque inferior e superior foram conectados respectivamente a uma entrada analógica e uma saída discreta de um CLP, o qual foi conectado via rede Ethernet a um computador com software supervisorio, cuja tela principal pode ser vista na Figura 2. A programação do CLP integrada ao supervisorio, permite que o operador defina um valor mínimo e máximo de nível a ser controlado através de um controlador do tipo liga/desliga com diferencial de faixa.

Equações:

$$\Delta P = P_s - P_i \quad (\text{Equação 1})$$

ΔP - diferença de pressão;

P_s - pressão superior;

P_i - pressão inferior;

$$N = \Delta p / d \quad (\text{Equação 2})$$

N - altura da coluna líquida (Nível);

Δp - diferença de pressão;

d - densidade do líquido;

Para verificar o funcionamento do controle e resposta do processo foram feitos ensaios considerando a válvula manual de descarga do tanque superior para o inferior ajustada em $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ de abertura e o *set-point* dos valores de nível do tanque superior em 25% e 40% que correspondem a 40mm até 64mm. O ensaio usa a tela de controle geral e a tela de gráficos do sistema supervisorio, usadas respectivamente para ajustar o limite superior e inferior, e para monitorar os tempos até atingir 40% da capacidade do tanque e depois até atingir o limite inferior de 20%,

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os três ensaios descritos, pode ser visto na Figura 3 a variação do sistema de controle do nível, o qual apresentou como resultado:

- Válvula de descarga ajusta em $\frac{1}{4}$ de abertura, 38 segundos para atingir o limite superior e 54 segundos para atingir o limite inferior;
- Válvula de descarga ajusta em $\frac{1}{2}$ de abertura, 76 segundos para atingir o limite superior e 26 segundos para atingir o limite inferior;
- Válvula de descarga ajusta em $\frac{3}{4}$ de abertura, 324 segundos para atingir o limite superior e 16 segundos para atingir o limite inferior.



FIGURA 1. Planta didática para medição e controle de nível

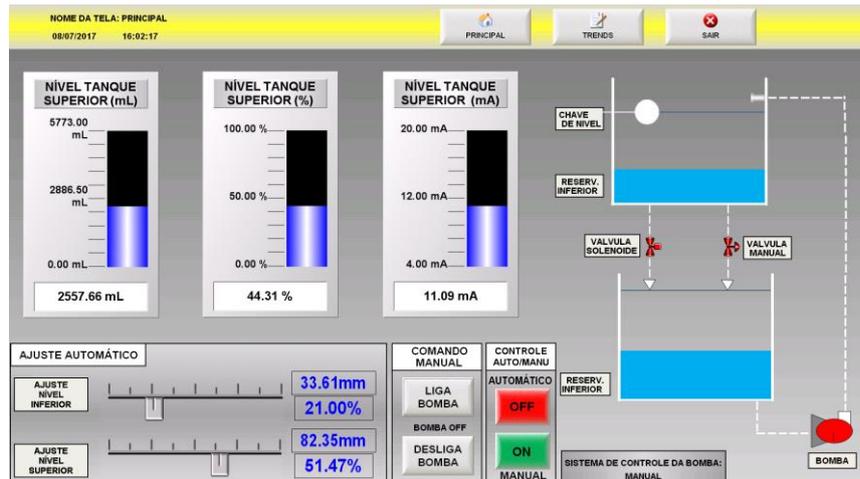


FIGURA 2. Tela principal do Sistema Supervisório em funcionamento

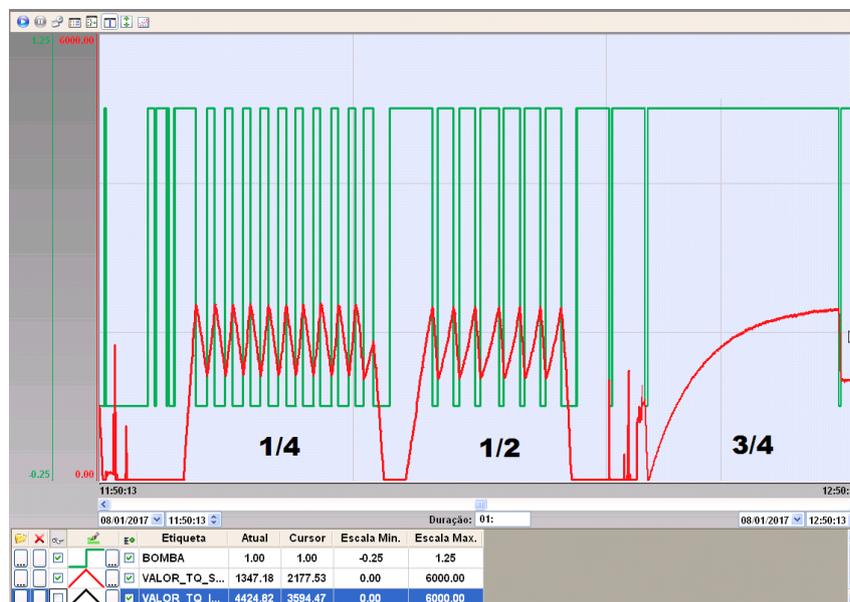


FIGURA 3. Gráfico dos ensaios com $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ da válvula manual aberta

CONCLUSÕES

Após realizar os ensaios com as 3 taxas de abertura da válvula foi observado que o tempo em que a bomba ficará desligada está inversamente ligado com esta abertura, ou seja, quanto maior a abertura da válvula menos tempo a bomba ficará desligada após o nível atingir o limite superior; a taxa de abertura da válvula também está diretamente ligada com o tempo em que a bomba ficará ligada, ou seja, quanto maior a abertura da válvula mais tempo a bomba ficará ligada devido a vazão de saída.

Com $\frac{1}{4}$ de abertura a vazão de saída é muito pequena, fazendo com que o tempo de enchimento do tanque seja pequeno e o tempo de descarga seja grande; e com $\frac{1}{2}$ de abertura esses tempos dobram em relação aos tempos com $\frac{1}{4}$ de abertura.

Com $\frac{3}{4}$ de abertura o tempo até o enchimento do tanque é muito mais alto que nos outros casos, chegando a ser 4 vezes maior que o tempo de enchimento com $\frac{1}{2}$, porém seu tempo de descarga é muito pequeno se comparado aos outros casos, chegando a ser 3 vezes menor que o tempo de descarga com $\frac{1}{2}$ de abertura.

REFERÊNCIA

BEGA, Egídio A. Instrumentação Industrial 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.