



Estudo sobre sensores de vazão em concessionárias brasileiras de água visando o melhor custo benefício

Clodoaldo de S. F Júnior, Evaldo R. R. G. Junior¹, José C. D. Elorza¹, Mateus F. Coimbra¹, Ana C. B. Borges²

1. Discente do Curso Técnico em Automação Industrial – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: clodoaldo.souza@aluno.ifsp.edu.br, evaldo.guirao@aluno.ifsp.edu.br, jose.celso@aluno.ifsp.edu.br, mateus.coimbra@aluno.ifsp.edu.br, ana.bueno@ifsp.edu.br

Introdução

Os sensores de vazão são equipamentos cuja finalidade é a obtenção de medidas de uma vazão da matéria, posto que suas medições podem ser realizadas utilizando os mais variados princípios físicos. O presente estudo de caso objetiva apresentar uma comparação entre sensores comumente empregados nas concessionárias de saneamento e os que possuem tecnologias alternativas, os quais proporcionam soluções para problemas que os sensores comumente empregados não são capazes de lidar.

Metodologia

A abordagem do presente trabalho foi por meio de um estudo de casos de publicações já apresentadas na área. Com isso, identificou-se as principais técnicas e metodologias utilizadas pelos autores, tanto para a solução, quanto para a criação de sistemas usando sensores de vazão tendo em vista um melhor custo-benefício. Os trabalhos analisados no estudo de caso foram: Dias (2014) e Camapum e Aglio (2008).

Constatou-se que no estudo de Dias (2014), foi utilizado um tubo de Venturi com a finalidade de gerar uma diferença de pressão entre suas regiões de diferentes secções e, por fim, exibir o resultado em um *display* alfanumérico. Todavia, o sistema eletrônico acoplado ao tubo de Venturi utilizou uma placa de desenvolvimento composta por um microcontrolador ARM (STM32F107VC) e um sensor diferencial de pressão MPXV7002DP do fabricante *Freescale*, sendo que este tem características piezoresistiva, compensação de temperatura e precisão de 2,5%, cuja faixa de trabalho é de -2kPa a 2kPa. O sensor em questão possui um circuito interno capaz de transformar a mudança de resistência, devido à pressão, em valor de tensão. Para a leitura, desenvolveu-se um sistema de transmissão utilizando *Web Server*, sendo responsável por disponibilizar os dados em um navegador. O mesmo foi desenvolvido em *Arduino* juntamente com um *Ethernet Shield*, devido a disponibilidade de todos os equipamentos necessários para a implementação de suas funções.

Em consecutivo, no estudo de Camapum e Aglio (2008) é realizada uma avaliação acerca dos sensores de vazão com ênfase principalmente no custo-benefício que estes apresentam, realizando a comparação entre sistemas de medição que são comumente utilizados nas concessionárias e um sistema alternativo de medição. O aparato avaliado pelos autores integra uma haste de inserção multifuros tradicional a um moderno sensor inteligente e um sistema digital de aquisição e condicionamento de dados com microprocessador embutido.

Destaca-se que os sensores propostos no estudo de Camapum e Aglio (2008) dispensam seccionamento para a sua instalação. Esta característica faz com que a montagem se torne prática e simples e ainda a haste integrada permite a diminuição de problemas de entupimento, contando com a vantagem de serem menos sensíveis a variação do perfil de velocidade, decorrentes de incrustações ou outras causas que afetam as condições de escoamento. Uma das principais justificativas para o estudo de Camapum e Aglio (2008) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Custo de medidores comumente utilizados e do medidor

Diâmetro (mm)	Eletromagnético (R\$)	Annubar (R\$)	Medidor proposto (R\$)
100	8.900,00	6.429,00	3.000,00
200	10.450,00	6.620,00	3.000,00
300	12.900,00	6.859,00	3.100,00
500	18.550,00	7.552,00	3.300,00
800	37.400,00	10.202,00	3.500,00

Fonte: CAMAPUM; AGLIO, 2008.

Resultados

Com o estudo de caso realizado se fez possível observar o potencial em criar sistemas eletrônicos de medição de consumo de água, associados a transmissão de dados à concessionária, produzindo um sistema de consumo automatizado.

Os resultados obtidos por Dias (2014) foram adequados, observando-se uma medição com confiança de 90% quando se usa o tubo de Venturi como sensor. Entretanto, caso se utilize de sensores de Venturi com maior acurácia, será obtido um resultado com maior intervalo de confiança. Ainda houve a gravação dos valores de vazão em um cartão *SD*, presente no *Ethernet Shield*, para que estes possam ser lidos por um computador na rede e assim realizadas as operações que se fizerem necessárias posteriormente.

O sistema apresentado no trabalho de Dias (2014) se mostrou com um ótimo custo benefício por trabalhar com alguns instrumentos de fácil acesso, como o caso do *Arduino Uno* e o *Ethernet Shield*, entretanto, o mesmo alerta que o sistema apresentado mostrou há necessidade de ampliar os estudos, principalmente no que se refere a especificação do sensor de pressão, por conta da diferença de pressão gerada no tubo corresponde a uma pequena faixa da excursão total do dispositivo.

Enquanto, o estudo de Camapum e Aglio (2008) apresentou bons resultados em vários sensores que estão em serviço contínuo em redes de abastecimento de água, os que mais se destacaram obtiveram uma medição com confiança de 95%. O sistema alternativo proposto se mostrou tecnicamente viável, de baixo custo, de fácil instalação, sendo adequado para atender a demanda reprimida por sensores modernos inteligentes nos sistemas de abastecimento brasileiros.

Além de que, o estudo de Camapum e Aglio (2008), usa uma tecnologia simples de construção do sensor, aliada ao emprego de instrumentação dedicada de amplo uso na indústria, tornando assim viável a criação e manutenção desses medidores pelos próprios usuários.

Conclusões

Observou-se comparações entre sistemas de ponta utilizando sensores modernos e sistemas empregando tecnologias alternativas, fazendo o uso de sensores mais simples com o emprego de técnicas diferentes. Obtendo-se sistemas com um melhor custo-benefício e ainda um rendimento tão bom quanto os de sistemas que utilizam sensores modernos.

Quanto ao tratamento e manuseio dos dados, pode-se sugerir para estudos futuros a utilização de sistemas inteligentes, como Redes Neurais Artificiais, para que esta técnica seja capaz de realizar a obtenção de uma função que descreva o comportamento de dados do sistema analisado.

Bibliografia

AGUIRRE, Luis Antonio. **Fundamentos de instrumentação**. São Paulo: Editora Pearson, 2013. ISBN: 9788581431833.

DIAS, Lucas da Silva. **Desenvolvimento de um sistema de medição de vazão com o uso de eletrônica microprocessada**. 2014. 93 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

CAMAPUM, Nicanor Alencar; AGLIO, Milton Dall. **Avaliação de Medidores de Vazão com Múltiplas Tomadas de Pressão na Macromedição em Sistemas de Abastecimento de Água**. *Revista Dae*, [S.L.], v. 56, n. 178, p. 40-47, 2008. *Revista DAE*. <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2014.019>.