

6. Conclusões Finais

Medidores de vazão do tipo placa de orifício se utilizam da medição da diferença de pressão em posições a montante e a jusante de uma placa de orifício para a determinação da vazão do fluido na tubulação. A Norma NBR ISO 5167-1/1994 apresenta os requisitos de instalação para que as expressões que relacionam os diferentes parâmetros medidos com a vazão sejam válidas e a incerteza de medição estimada. Estudos de sensibilidade mostram que o diferencial de pressão pode ter uma contribuição importante na incerteza de medição da vazão. Para sua minimização, costumam-se especificar transmissores com incerteza nominal inferior a 0,1 %. Desta forma, levando-se em consideração a influência da incerteza dos outros parâmetros sobre a medição de vazão, a incerteza desta última pode ser superior a 1 % e inferior ao valor de 1,5 % exigido pela Portaria Conjunta ANP/INMETRO nº 1 de 2000, para transferência de custódia.

A calibração destes transmissores de pressão diferencial é feita no Brasil por alguns laboratórios à pressão atmosférica, mostrando que a incerteza da sua calibração pode se situar na faixa mencionada de 0,1 %. Entretanto, a pressão de utilização destes transmissores se situa na faixa entre 100 kgf/cm² e 200 kgf/cm².

O objetivo deste trabalho é verificar a influência da pressão de operação do transmissor sobre sua calibração feita à pressão atmosférica, o que pode, se não considerado, deslocar a incerteza de medição de vazão para valores acima dos permitidos por norma, e, portanto, inviabilizar sua utilização para transferência de custódia.

Inicialmente foi desenvolvido um amplificador de pressão, utilizado em cada extremidade do transmissor de pressão. Ele consiste de um pistão com diâmetros diferentes se deslocando em tubulações com diâmetros diferentes. Valores de pressão próximos da atmosférica são facilmente medidos e com boa exatidão em ambas extremidades do transmissor. Assim, o diferencial de pressão em pressões baixas é medido. Conhecendo-se o fator de amplificação, o diferencial de pressão em pressões elevadas é calculado, e comparado com o valor indicado pelo transmissor.

Foi observado durante a determinação do fator de amplificação que o fator de atrito entre o pistão só permitia o seu deslocamento após cerca de 60 kgf/cm² e 80

kgf/cm², respectivamente para cada extremidade, o que limita a pressão mínima de trabalho. Também, o tempo necessário para atingir o equilíbrio é muito grande, resultando em pelo menos 15 minutos para cada tomada de ponto. Assim, é necessário ainda um desenvolvimento do produto para que o sistema possa ser usado em calibrações comerciais. Estima-se que deve haver uma folga mínima entre o pistão e a tubulação para a diminuição da força de atrito e a prevenção de vazamentos, acelerando a calibração. Os dados obtidos, entretanto, foram julgados aceitáveis.

A seguir, dois transmissores de pressão foram calibrados nas pressões, atmosférica, 100 kgf/cm², 120 kgf/cm², 140 kgf/cm², 160 kgf/cm², 180 kgf/cm² e 200 kgf/cm². Observou-se que, os medidores analisados possuem desempenho similar, indicando valores mais baixos da pressão diferencial medida que a pressão estática aumenta. Este aspecto pode ser comprovado pelo coeficiente angular da curva de calibração diferencial de pressão indicado pelo transmissor versus diferencial de pressão verdadeiro. Assim, após a calibração na pressão atmosférica o valor deste coeficiente é aproximadamente igual a 1,00. A 100 kgf/cm², seu valor é diminui para 0,98 e a 200 kgf/cm² seu valor é cerca de 0,96. Esta característica não é desprezível e deve ser considerada quando se deseja medições com níveis elevados de exatidão, tais como os utilizados para medição fiscal. Caso contrário, a incerteza de medição de vazão pode ultrapassar o valor de 1,5 % requerido por norma. Entretanto, em algumas instalações para medição de processo, de níveis de tanque ou entupimento de filtros, esta característica pode ser desprezada sem maiores complicações.

Em conclusão, a calibração de um medidor de pressão diferencial deve levar em conta a pressão estática de operação para redução da incerteza de medição de vazão em aplicações de medição fiscal.