

Desenvolvimento de Dispositivo Acústico para Ensaios de Estanqueidade em SASC

Gabriel Godoi da Conceição¹; Kawe Maximo Godoi²; Jorge Luiz Franco³; Giovana Agostinho de Souza Verri⁴; Filipe Alves Neto Verri⁵

¹ Instituto Curvelo. (gabriel.godoi@institutocurvelo.org.br).

² Instituto Curvelo. (kawe.maximo@institutocurvelo.org.br).

³ Instituto Curvelo. (jorge.franco@institutocurvelo.org.br).

⁴ Instituto Curvelo. (giovana.agostinho@institutocurvelo.org.br).

⁵ Instituto Curvelo. (filipe.verri@institutocurvelo.org.br).

Resumo: A integridade de Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC) é uma preocupação crítica para a preservação ambiental e segurança operacional, visto que vazamentos não detectados podem causar a contaminação severa do solo e de lençóis freáticos, além de riscos de explosões em áreas urbanas. Nesse contexto, a realização de testes de estanqueidade precisos é uma exigência normativa e uma medida fundamental de mitigação de danos. Este trabalho consistiu no desenvolvimento e certificação de um dispositivo acústico inovador (Medidor de Áudio) projetado para realizar ensaios não volumétricos em conformidade com a norma ABNT NBR 16795:2019. O sistema utiliza a aplicação de pressão negativa para identificar falhas estruturais nos tanques por meio da detecção de ruídos característicos de infiltração.

A execução do projeto superou desafios de engenharia complexos, como a criação de um software de processamento de sinal capaz de garantir 95% de probabilidade de acerto na detecção de vazamentos de 0,375 L/h. Para atingir tal precisão, o algoritmo implementado utiliza a Transformada Rápida de Fourier (FFT) para a análise espectral do sinal acústico, permitindo a distinção precisa entre o ruído de fundo e as frequências características de vazamentos sob vácuo. Além da precisão técnica, o dispositivo foi projetado com segurança intrínseca para operar em atmosferas potencialmente explosivas (Certificação Ex 'i' - Zona 0). Os resultados finais, validados por ensaios que atendem à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, entregam uma solução tecnológica robusta que amplia a confiabilidade dos diagnósticos ambientais. Como trabalho futuro, vislumbra-se a aplicação de técnicas de aprendizado de máquina para otimizar a classificação automática de padrões acústicos e aumentar a sensibilidade do sistema em cenários de alta complexidade ruidosa.

Palavras-chave: Estanqueidade; Riscos Ambientais; FFT; Segurança Intrínseca