

P19, “Sensor de vibração para detectar escavações sobre a rede de distribuição em tempo real”, Ciclo 2022/2023

André Luís Ferrarez Fincoti¹, César Shigueru Sawai¹, Mariana de Oliveira Pedreira¹
Luiz Carlos Sourient Junior², Pedro Curcio Junior², Nayara Cesar², Ester Nascimento², Romulo Peres²

1, NECTA GÁS NATURAL

2, Ineeds

Resumo: O projeto desenvolveu dispositivo equipado com sensor de vibração para detectar escavações próximas à rede de distribuição de gás natural, com foco na prevenção de acidentes e danos à rede de distribuição de gás natural. O dispositivo inicialmente foi projetado para ser instalado no tachão, porém para ser instalado no solo junto ao tachão é necessário um orifício de 11 cm de diâmetro e profundidade de 8,5 cm. O sistema demonstrou capacidade de identificar escavações a distâncias de até 15 metros. O sensor utilizado obteve o desempenho de captura das frequências de vibração similares às frequências geradas pelos equipamentos usados em escavações. Embora os testes tenham mostrado resultados promissores, os desafios foram maiores, como a permissão para uso do solo e a necessidade de monitoramento e manutenção.

Palavras-chave: gás natural; vibração; integridade, escavação, segurança.

Introdução

A integridade da rede e segurança na distribuição de gás natural é uma prioridade para as concessionárias, especialmente em áreas urbanas, onde o risco de danos à infraestrutura devido a escavações acidentais é elevada. Este projeto teve como finalidade o desenvolvimento de uma tecnologia inovadora para detectar escavações nas proximidades das redes de gás, utilizando um sistema de sensores de vibração. O principal objetivo foi criar um protótipo funcional capaz de identificar eventos vibracionais gerados por escavações e outras interferências, permitindo que a concessionária adote medidas preventivas antes que danos à rede ocorram.

Desenvolvimento

O presente projeto foi realizado de acordo com as seguintes etapas:

i) Contratação de Parceiro Tecnológico

Para o desenvolvimento do projeto P-19, “Sensor de vibração para detectar escavações sobre a rede de distribuição em tempo real”, houve a contratação da empresa Ineeds System Desenvolvimento, Comércio de Peças e Serviços de Suporte Técnico Ltda. (“Ineeds”).

ii) Prova de Conceito (POC)

Os trabalhos com o Parceiro Tecnológico tiveram início com a realização de pesquisa por sensores com características compatíveis para atender a aplicação em desenvolvimento, bem como os demais componentes necessários, como microprocessadores e dispositivos de comunicação LoRaWAN.

Foram desenvolvidos Softwares embarcados (firmwares), montagem eletrônica e testes de bancada para cada tipo de sensor em razão das particularidades de comunicação e programação entre eles. Devido à essa condição, o processo exigiu estudos detalhados individualmente, realizando as interligações eletrônicas e a comunicação.

iii) Protótipo

Diante dos resultados do POC, foram escolhidos os melhores insumos, definido a eletrônica da placa, realizado a montagem dos protótipos e, por fim, o Design. Devido aos requisitos técnicos que poderiam comprometer o desempenho do produto final, o projeto original — que previa a utilização de um tachão de sinalização — precisou ser revisto. Como solução, foi desenvolvido um invólucro, o que demandou a criação de um orifício de 11 cm de diâmetro e 8,5 cm de profundidade para a instalação.

iv) Montagem e Teste em campo

Com o projeto eletrônico e o projeto da placa de circuito impresso revisados e validados, foi encomendada a fabricação da placa física. Após recebimento dos produtos, houve início da montagem dos acessórios para prototipagem e testes de comunicação e funcionamento do dispositivo. Com a instalação, foram realizados testes em campo, que resultaram em uma estimativa de detecção de vibrações no solo em um raio de 15 metros e duração da bateria de 2 a 4 anos.

Ainda, foram desenvolvidas as filtragens de alarmes falsos, infraestrutura de comunicação e conectividade.

v) MVP

Com as definições do protótipo, foram escolhidos o modelo do sensor e demais componentes eletrônicos, o formato da placa, o encapsulamento, as dimensões e a vedação do produto, sendo, ao final, realizados testes de suporte de peso e resistência à água. Ao total foram fabricados 5 dispositivos.

Resultados

O projeto resultou no desenvolvimento bem-sucedido de um dispositivo projetado para detectar escavações próximas à rede de distribuição de gás natural. Os testes realizados demonstraram sua eficácia, onde provou-se capaz de identificar vibrações causadas por escavações até uma distância de 15 metros. O sensor utilizado obteve o desempenho de captura das frequências de vibração similares às frequências geradas pelos equipamentos usados em escavações. Destarte, o dispositivo oferece uma solução escalável e possível para monitoramento contínuo da rede de gás, contribuindo para a prevenção de danos e acidentes.

Conclusões e Contribuições

Com a fabricação dos 5 dispositivos e os testes realizados em campo, atestando a possibilidade de vibrações no solo, foram obtidos resultados satisfatórios. Contudo, ao avaliar o custo-benefício desta solução em escala operacional, seria gerada uma demanda por mão de obra e investimento para instalação, monitoramento e manutenção dos dispositivos que resultaria em um benefício proporcionado menor em relação ao esforço.

Outro ponto importante foi o Design, o que difere da ideia inicial, que considerava o uso do tachão como objeto que faria o papel de encapsulamento. Devido a bateria, sensores e demais componentes, foi necessário o aumento do invólucro, tornando o dispositivo maior, assim, sendo necessário autorização do uso do solo e perfuração para instalação.

Principais Referências

Luiz Carlos Sourient Junior

<https://www.linkedin.com/in/sourientjr/>

Pedro Curcio Junior

<https://www.linkedin.com/in/pedrocjr/>

Nayara Cesar

<https://www.linkedin.com/in/nayara-cesar-1b61a8211/>

Romulo Peres

<https://www.linkedin.com/in/romulo-peres-curcio-1436a4128/>