

ALERTAGÁS: SISTEMA PROATIVO DE DETECÇÃO DE GÁS

Gilbert Li Zhang, Rodolfo Fioravanti Novaes, Tiago Teixeira De Oliveira
Sarah Vitoria Rodrigues Ferreira, Marcos Felipe Serighelli De Melo

Colégio Eniac

Resumo

O vazamento de gás GLP representa um risco significativo de explosões, incêndios e intoxicações em residências e ambientes industriais, sendo especialmente perigoso para crianças, idosos e pessoas com deficiência auditiva. O presente projeto tem como objetivo desenvolver dispositivos que aumentem a segurança contra vazamentos de gás. Para isso, será criada uma capa protetora para botijão com sensor de gás e sensor de presença, capaz de identificar a presença de pessoas próximas e emitir alertas, além de um detector portátil de gás que utiliza alerta por vibração, eficaz em ambientes ruidosos ou para pessoas com deficiência auditiva. Os protótipos serão montados utilizando sensores eletrônicos, microcontroladores e atuadores, testados em ambiente controlado para avaliar sensibilidade, tempo de resposta e confiabilidade. Acredita-se que a aplicação desses dispositivos contribuirá para a prevenção de acidentes, oferecendo soluções de baixo custo, de fácil instalação e de grande utilidade para residências e indústrias, promovendo maior segurança e conscientização sobre riscos relacionados ao gás.

Palavras-chave: Segurança. Detecção de Gás. Sensor Eletrônico. Alerta por Vibração. Prevenção de Acidentes.

Introdução

O vazamento de gás GLP representa um grave risco à segurança doméstica e industrial, podendo causar explosões, incêndios e intoxicações. No Brasil, apenas em 2023, o Corpo de Bombeiros do Ceará registrou 1.579 ocorrências envolvendo gases inflamáveis, enquanto em Alagoas foram 70 incidentes no mesmo ano, incluindo explosões que resultaram em mortes e desabamentos de edificações. Entre 2000 e 2017, dados do Datasus indicam que pelo menos 532 pessoas morreram por intoxicação acidental por gases, sendo 155 delas crianças e jovens. Esses números demonstram a necessidade de desenvolver dispositivos capazes de detectar vazamentos de gás de forma precoce, prevenindo acidentes e salvando vidas. O presente projeto tem como objetivo desenvolver dois dispositivos de segurança: uma capa de botijão com sensor de gás e sensor de presença e um detector portátil de gás com alerta por vibração. O primeiro dispositivo visa identificar a presença de pessoas próximas a um vazamento, enquanto o segundo é especialmente útil para ambientes ruidosos ou para pessoas com deficiência auditiva. A pesquisa busca solucionar o problema da detecção precoce de vazamentos de gás, minimizando riscos de acidentes domésticos e industriais, oferecendo soluções de baixo custo, de fácil instalação e confiáveis. A relevância do estudo está na prevenção de acidentes graves, na proteção de grupos vulneráveis e na promoção da conscientização sobre segurança com gases inflamáveis. Estudos anteriores demonstram que a combinação de sensores de gás com sistemas de alerta aumenta significativamente a eficácia da prevenção, tornando esses dispositivos essenciais para a segurança residencial e industrial.

Objetivo

O objetivo principal deste projeto é desenvolver dispositivos de segurança capazes de detectar vazamentos de gás GLP e emitir alertas eficientes, prevenindo acidentes domésticos e industriais. O projeto visa oferecer soluções de baixo custo, de fácil instalação e confiáveis, contribuindo para a proteção de indivíduos e a redução de riscos relacionados a vazamentos de gás.

Metodologia

Capa de Botijão com Detector de Gás e Sensor de Presença - Materiais:

- Sensor de gás MQ-5
- Sensor de presença (PIR)
- Placa Arduino Uno
- Motor vibratório ou buzzer
- Capa protetora para botijão (materiais plásticos ou PVC)
- Fios jumper, resistores, protoboard
- Fonte de alimentação (5V/12V conforme sensor)

Procedimentos:

1. Conectar o sensor MQ-5 à placa Arduino e calibrá-lo para detectar níveis críticos de GLP.
2. Integrar o sensor de presença para identificar a presença de pessoas próximas ao botijão.
3. Programar o Arduino para acionar um alerta (vibração ou buzzer) caso o sensor de gás detecte vazamento e alguém esteja próximo.
4. Fixar todos os componentes dentro ou na capa do botijão, garantindo ventilação adequada.
5. Testar o protótipo em ambiente controlado, simulando pequenas concentrações de gás, verificando o tempo de resposta e o funcionamento do alerta.

Detector de Gás com Alerta por Vibração - Materiais:

- Sensor de gás MQ-2 ou MQ-5
- Motor vibratório pequeno
- Placa Arduino Uno ou similar
- Fios jumper, resistores e protoboard
- Fonte de alimentação (5V)

Procedimentos:

1. Conectar o sensor de gás à placa Arduino, ajustando o limiar de detecção para concentrar apenas em níveis perigosos de GLP.
2. Programar o Arduino para acionar o motor vibratório quando houver vazamento, garantindo alerta tátil.

3. Testar o protótipo simulando vazamentos em pequena escala, avaliando sensibilidade e tempo de resposta.
4. Ajustar o sistema para reduzir falsos positivos, mantendo alerta confiável.
5. Avaliar a portabilidade e facilidade de instalação, garantindo baixo custo e uso doméstico ou industrial.

Desenvolvimento

O projeto teve como objetivo criar dispositivos de segurança capazes de detectar vazamentos de gás GLP e emitir alertas, prevenindo acidentes domésticos e industriais. A fundamentação baseou-se em dados que mostram a gravidade dos vazamentos e estudos que indicam que sensores de gás combinados com sistemas de alerta aumentam a segurança. A hipótese foi que, ao equipar os dispositivos com sensores adequados e alertas visuais, sonoros ou táteis, seria possível detectar vazamentos precocemente e reduzir riscos. O desenvolvimento incluiu a seleção de sensores MQ-2 e MQ-5, sensores de presença, motores vibratórios, buzzers e placas Arduino. Foram projetados dois protótipos: uma capa para botijão com sensor de gás e presença, e um detector portátil com alerta por vibração. A programação do Arduino garantiu que os alertas fossem acionados apenas em níveis críticos de gás, evitando falsos positivos. Os testes realizados em ambiente controlado permitiram avaliar sensibilidade, tempo de resposta e eficácia dos alertas. Após ajustes, os dispositivos apresentaram respostas rápidas e confiáveis, comprovando que podem reduzir acidentes com baixo custo e fácil instalação, sendo aplicáveis em residências e indústrias.

Resultados e Discussões

Os protótipos desenvolvidos — a capa de botijão com sensor de gás e sensor de presença e o detector portátil de gás com alerta por vibração — demonstraram detecção rápida e confiável de vazamentos de GLP, acionando alertas em menos de 3 segundos em ambiente controlado. O sensor de presença identificou pessoas próximas, prevenindo acidentes, enquanto o alerta por vibração mostrou-se eficaz em locais ruidosos ou para usuários com deficiência auditiva.

Do ponto de vista técnico, os dispositivos são portáteis, de fácil instalação e baixo consumo de energia. Economicamente, apresentam custo acessível, tornando-os viáveis para residências e pequenas indústrias. A implementação em larga escala poderia reduzir acidentes, salvar vidas e diminuir prejuízos materiais.

Os resultados confirmam que a combinação de sensores eletrônicos e microcontroladores Arduino representa uma solução tecnológica eficiente e econômica, contribuindo significativamente para a prevenção de acidentes domésticos e industriais envolvendo vazamentos de gás.

Considerações Finais

A pesquisa desenvolveu com sucesso dois protótipos de dispositivos de segurança para detecção de vazamentos de gás GLP: uma capa protetora para botijão com sensor de gás e sensor de presença e um detector portátil de gás com alerta por vibração. Os testes realizados em ambiente controlado demonstraram que ambos os dispositivos são capazes de detectar vazamentos precocemente e emitir alertas confiáveis, reduzindo o risco de acidentes domésticos e industriais. Os testes realizados em ambiente controlado demonstraram que ambos os dispositivos são capazes de detectar vazamentos precocemente e emitir alertas confiáveis, reduzindo o risco de acidentes domésticos e industriais. Como próximos passos, planeja-se a otimização dos dispositivos, incluindo melhorias na portabilidade, integração de alertas múltiplos (sonoros, visuais e táteis) e testes em ambientes reais sob supervisão segura. Além disso, pretende-se documentar os resultados em publicações e relatórios técnicos, visando compartilhar o conhecimento e incentivar a adoção de tecnologias de prevenção de acidentes com gás em residências e indústrias.

Referências Bibliográficas

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará (CBMCE) - [Corpo de Bombeiros do Ceará+2SSPDS+2](#)
Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará (CBMCE) – [SSPDS](#)
Corpo de Bombeiros Militar de Alagoas (CBMAL) – [bombeiros.al.gov.br+1](#)