

# Melhorar práticas de segurança usando ultrassons para detecção de fugas de gás

As fugas podem surgir em praticamente qualquer lugar de uma instalação industrial. Detetar e reparar essas fugas é vital, pois alguns gases, quando fogam, podem apresentar sérios riscos à segurança e à saúde, especialmente gases tóxicos e inflamáveis. A tecnologia de inspeção por ultrassons é uma das melhores ferramentas disponíveis, devido à sua versatilidade, capacidade de detecção e facilidade de uso. Explicaremos neste artigo como estes equipamentos podem ser usados para detetar fugas de gás e evitar problemas de segurança.

Juan Espejo

Responsável Regional Península Ibérica

## OS PERIGOS ASSOCIADOS ÀS FUGAS DE GÁS

Os gases industriais são fundamentais para a operação de muitas indústrias, mas, ao mesmo tempo, representam riscos para a segurança, devido à sua toxicidade (monóxido de carbono, por exemplo) ou à sua inflamabilidade (gás natural, hidrogénio, entre outros). Ter procedimentos estabelecidos para detetar fugas destes gases é essencial para garantir a segurança de uma instalação industrial e do seu pessoal.

Embora existam muitos métodos diferentes para detetar fugas, como detetores de gás rastreadores ou o uso de soluções com sabão, a tecnologia de ultrassons é uma das maneiras mais seguras e eficientes de encontrar estas fugas e evitar possíveis acidentes.

## COMO FUNCIONAM OS EQUIPAMENTOS DE INSPEÇÃO POR ULTRASSOM PARA A DETECÇÃO DE FUGAS?

Uma fuga ocorre quando um fluido se desloca de um meio para outro. Numa fuga de pressão ou vácuo, o fluido (líquido ou gás) move-se do lado da alta pressão, através do orifício de fuga, para o lado de baixa pressão. Quando entra na zona de baixa pressão, há uma mudança no fluxo, tornando-o turbulento. A turbulência perturba as moléculas de ar produzindo ruído branco, que contém componentes de baixa e alta frequência. Na maioria dos ambientes industriais, esse ruído pode ser camuflado pelos sons ao seu redor. A componente audível desse ruído, por ser uma forma de onda mais longa, pode apresentar uma propagação omnidirecional, dificultando assim a localização e a identificação da fonte da fuga.

No entanto, a componente ultrassônica do ruído possui atributos que facilitam a sua detecção e localização. Sendo um sinal fraco e de comprimento de onda curto, a amplitude diminui rapidamente à medida que a onda



se afasta da fonte. Além disso, as ondas ultrassônicas propagam-se pelo ar como ondas longitudinais, ou seja, propagam-se numa direção fixa. Como os sensores ultrassônicos não detetam componentes de baixa frequência, podem ser muito eficazes a localizar e identificar uma fuga, mesmo em ambientes industriais muito ruidosos, pois não são afetados por estes.

## O QUE AFETA A DETETABILIDADE DE UMA FUGA?

Existem vários fatores que tornam uma fuga detetável ou não por inspeção ultrassônica:

### 1. Turbulência

Existem 2 tipos de fluxo: turbulento e laminar. No fluxo laminar *"o fluido move-se de maneira ordenada e suave. Cada partícula segue sua linha de corrente. A velocidade, pressão e outras propriedades permanecem constantes"*.

O fluxo turbulento é *"o movimento caótico de um fluido no qual a velocidade num determinado ponto varia erráticamente em magnitude e direção. As partículas movem-se desordenadamente e formam pequenos redemoinhos"*.

Os instrumentos de ultrassons não detetarão o fluxo laminar (como, por exemplo, nos difusores de ar condicionado), pois isso implica a ausência de turbulência. A turbulência gera uma frente de ondas de pressão de alta e baixa frequência que se propagam pelo ar e tornam a fuga detetável. Na maioria dos casos, fugas produzirão fluxo turbulento. No entanto, existem variáveis que afetam o fluxo e que devem ser levadas em consideração para avaliar se haverá turbulência suficiente para produzir ultrassons e, portanto, que a fuga seja detetável.

### 2. Forma do furo

Independentemente do tamanho do furo, é importante lembrar que um furo homogêneo não produzirá tanta turbulência quanto um furo irregular. Um furo com várias arestas pode afetar o fluxo do fluido e produzir mais turbulência. Isso é conhecido como *"efeito reed"*

### 3. Viscosidade do fluido

A viscosidade de um fluido é a sua resistência ao fluxo, ou seja, uma medida do atrito interno do fluido. Por exemplo, se compararmos a viscosidade da água com a do vapor, a água tem uma maior resistência ao fluxo.

Os fatores que influenciam diretamente o fluxo através do orifício de fuga são a viscosidade do fluido, o diferencial de pressão e o comprimento e secção transversal do orifício. Por exemplo, com a mesma pressão, o ar escapará mais facilmente através de um orifício do que num fluido como água ou óleo. É um fator importante a considerar ao analisar a viabilidade de detetar fugas de fluidos de alta viscosidade. Por exemplo, ao tentar detetar uma fuga de água subterrânea, trocar a água por um gás pressurizado ajudará bastante à detetabilidade da fuga.

#### 4. Diferencial de pressão

A diferença entre pressões é decisiva ao avaliar a viabilidade de auditorias de fugas. Quando a fuga passa de um meio para outro, passa por um diferencial de pressão, essa mudança de pressão gera uma mudança no fluxo proporcional ao quadrado da diferença nas pressões existentes. Quanto maior o diferencial de pressão, mais turbulência e maior a probabilidade de deteção.

#### 5. Distância ao potencial ponto de fuga

Outro fator que influencia a detetabilidade de uma fuga é a distância a que estamos da possível fonte. A intensidade do sinal ultrassónico diminui rapidamente à medida que a distância do local onde é gerado aumenta. Um equipamento de deteção por ultrassons está equipado com reguladores de sensibilidade que permitem a adaptação à distância de uma possível fuga, até certo ponto. Quanto maior a amplitude acústica gerada pela fuga, menor será a sensibilidade necessária para que esta seja detetada a uma certa distância. À medida que aumentamos a distância, precisamos de aumentar a sensibilidade, mas quanto maior a sensibilidade, mais exposto o equipamento é à interferência gerada por outros sinais ultrassónicos. Existem acessórios que permitem aumentar o alcance e o foco do instrumento sem aumentar a sensibilidade. Se o inspetor não conseguir usar o equipamento dentro do seu alcance de deteção, não conseguirá localizar a fuga; portanto, pode ser interessante considerar um equipamento ATEX, bem como o uso de EPI que nos permitam estar mais próximos dos pontos suscetíveis a fugas no nosso ambiente industrial.

#### 6. Acessibilidade a fugas

É importante que a fuga esteja acessível. Se uma fuga estiver escondida atrás de várias camadas de material, o som ultrassónico gerado tenderá a refletir nestes, em vez de perfurar as várias superfícies. Normalmente, o ultrassom, ao atingir uma superfície, recupera-se parcialmente e por outra parte fica preso, como uma onda transversal, dentro da própria superfície, e não pode viajar além dela. Portanto, para



realizar inspeções em sistemas isolados, será necessário remover o isolamento antes da inspeção. Para fugas de volume interno, pode tentar executar uma inspeção com um módulo de contato para determinar a área onde o som é percebido com a maior amplitude acústica, que será a área mais próxima da fonte da fuga. Ao inspecionar fugas num espaço confinado, siga todos os procedimentos de segurança necessários. A concentração de gases pode ser alta e qualquer erro pode ser fatal.

#### TÉCNICAS DE INSPEÇÃO

O método usado para localizar fugas é conhecido como "gross to fine", que se refere ao uso dado à sensibilidade do equipamento de deteção, de forma a localizar a fonte da fuga. Quando possível (o nível sonoro percebido não é irritante para os ouvidos), o equipamento será configurado com a sensibilidade máxima ("gross") para torná-lo suscetível a qualquer onda ultrassónica incidente. Uma varredura de 180 graus será executada da esquerda para a direita e de cima para baixo para tentar localizar possíveis fugas.

O som relativo a uma fuga será semelhante ao de um sopro, uniforme e constante. Uma vez detetado esse som, deve-se abordar a fuga. Para isso, deve-se mover na direção em que a maior amplitude acústica é percebida. À medida que nos aproximamos da fuga, a amplitude acústica emitida por ela aumenta e o equipamento pode ser suturado; nesse momento, não saberíamos mais em que direção ir, pois a leitura seria a mesma durante toda a varredura. É por isso que, à medida que avançamos em direção à fuga, devemos diminuir a sensibilidade do equipamento ("fine").

Ao diminuir a sensibilidade e varrer a frente de onda, poderemos determinar novamente para onde nos devemos mover. Esse processo de diminuir gradualmente a sensibilidade para ir na direção certa é conhecido como "método de ajuste".

Sempre que for difícil determinar a direção do som da fuga, diminua a sensibilidade

do equipamento para que quase não perceba nenhum som, exceto quando estiver a apontar para a fuga; assim, ao varrer a sua frente, poderá desenhar virtualmente a direção da fuga.

Uma vez perto da fonte da fuga e após a setorização da área de ultrassons, coloque o acessório para a confirmação de fugas (se o seu equipamento tiver um) e faça uma varredura detalhada a uma curta distância. Estes acessórios bloqueiam os ultrassons, de modo a que estes só sejam detetados quando estamos mesmo em frente a eles.

Em áreas de difícil inspeção, pode ser necessário continuar a ajustar a sensibilidade para evitar a repercussão dos ultrassons gerados pela fuga ou outras fugas próximas. Pode usar ferramentas que ajudam a confirmar a fuga, bloqueando os ultrassons gerados por estas. Essas ferramentas podem ser um pano, uma luva ou a própria mão, qualquer sólido.

Podem ser usados módulos especializados, como um microfone parabólico para pesquisas a longa distância, um módulo de curto alcance para fugas de vácuo ou baixa pressão, ou sondas flexíveis para pesquisas em áreas de difícil acesso.

#### CONCLUSÃO

Quando usados adequadamente, os instrumentos de inspeção por ultrassons são ferramentas muito poderosas para detetar fugas de gás de todos os tipos e podem contribuir significativamente para melhorias de segurança em qualquer ambiente industrial.

Embora o uso deste equipamento seja bastante simples e intuitivo, é sempre aconselhável que os profissionais do setor recebam formação adequada, aumentando a sua capacidade de localizar fugas, reduzindo o tempo necessário para isso.

Os equipamentos de inspeção por ultrassons não geram distorções, pois são passivos, nem desperdícios, como é o caso do sabão, tornando-os numa tecnologia altamente versátil e não invasiva, recomendada para qualquer tipo de ambiente industrial.

Por último, mas não menos importante, os equipamentos de inspeção por ultrassons usados para deteção de fugas também podem ser usados para tarefas importantes em programas de manutenção, como inspeção de válvulas, inspeções elétricas de baixa, média e alta tensão, inspeção de sistemas a vapor e na monitorização da condição e lubrificação de rolamentos. É, sem dúvida, uma ferramenta versátil e eficaz que deve estar presente em qualquer ambiente industrial. **M**

UE Systems Europa

Tel.: +31 546 725 125

info@uesystems.eu · www.uesystems.eu