

## Medição de Umidade em Óleo



Vaisala HUMICAP® Medidor Portátil de Umidade MM70

### 1. Onde devo instalar a sonda para a melhor medição?

A sonda deve ser instalada em uma posição que forneça uma amostra representativa de todo seu sistema de óleo (por exemplo, uma linha de alto fluxo de alimentação ou uma linha de retorno ao reservatório). O sensor poderá ler somente o que estiver em contato direto com ele. As localizações a serem evitadas incluem o fundo dos reservatórios de óleo onde a água livre pode se depositar e áreas onde pode haver formação de bolhas de ar devido à

turbulência causada por bombas ou agitadores.

### 2. ¿Cuál es el “flow rate” máximo que puede soportar el sensor?

A limitação de vazão do sensor é afetada pela força de cisalhamento aplicada por um óleo de alta vazão com viscosidade significativa. Se for bastante alta, esta força poderá dobrar ou danificar os contatos do sensor. Nós recomendamos uma vazão linear máxima de 1 m/s.

### 3. Qual o tempo de resposta do sensor?

O sensor capacitivo de polímero de película fina da Vaisala é extremamente receptivo a uma mudança de etapa pequena no nível da umidade. Isto pode ser demonstrado segurando a sonda em sua mão. A umidade de sua pele será detectada dentro de 2 a 3 segundos. Entretanto, este tempo de resposta é diminuído devido à viscosidade do óleo e à taxa lenta de curso da água através do óleo. Em óleo parado a 20°C, 90% da leitura será atingida em dez minutos. Este tempo de resposta é melhorado de forma considerável instalando a sonda em uma linha com óleo fluindo – lembre-se, o sensor só consegue medir o que está em contato direto com ele.

### Perguntas frequentes

1. Onde devo instalar a sonda para a melhor medição?
2. Qual a vazão máxima que o sensor pode suportar?
3. Qual o tempo de resposta do sensor?
4. O sensor pode medir a % de água por volume no óleo (água livre ou emulsionada)?
5. O que indica a leitura de atividade água ( $a_w$ )?
6. Qual a vantagem de medir  $a_w$  contra ppm?
7. O sensor necessita ser programado ou calibrado para cada fluido específico que você for usar?
8. Em que fluidos o sensor pode ser usado?

### 4. O sensor pode medir % de água por volume no óleo (água livre ou emulsionada)?

Não. O sensor Vaisala HUMICAP® é projetado para medir somente a água que está dissolvida (abaixo do ponto de saturação).

### 5. O que indica a leitura de atividade de água ( $a_w$ )?

Atividade água ( $a_w$ ) é uma medida que indica a quantidade de umidade (água) em um fluido baseada em uma escala de 0...1 (sendo 0 completamente seco e 1 completamente saturado).

Assim como o ar, cada fluido (por exemplo, óleos de lubrificação, fluidos hidráulicos, combustíveis de jato) tem a habilidade de reter a água no estado dissolvido abaixo do ponto de saturação. Uma vez que o ponto de saturação desse líquido tenha sido alcançado, toda a água adicional que entrar no



A contaminação de água em óleo lubrificante compromete tanto o desempenho da lubrificação quanto a habilidade do óleo de proteger a máquina da corrosão. A monitoração da umidade em óleo em linha é uma etapa importante para evitar falhas caras e paradas não programadas.

fluido irá se separar em “água livre” que pode ser vista como uma camada distinta - geralmente abaixo do óleo.

## 6. Qual a vantagem de medir $a_w$ contra ppm?

O ponto de saturação da maioria dos fluidos é afetado não somente pelo tipo de óleo base, aditivos, emulsificantes e anti-oxidantes mas também pela idade do fluido, temperatura e pelas reações químicas que ocorrem durante a vida do fluido.

$a_w$  é um parâmetro que irá sempre indicar o quão próximo um fluido está de alcançar seu ponto de saturação. PPM pode também dar a mesma indicação, desde que:

1. o ponto de saturação do líquido seja conhecido e
2. o ponto de saturação permaneça constante.

Isto é melhor ilustrado pelo seguinte exemplo:

### **Óleo novo, temperatura: 90 °C**

Teor de água absoluto: 500 ppm  
Ponto de saturação: 1000 ppm  
Este óleo pode suportar mais 500 ppm antes de se tornar saturado.

### **O mesmo óleo após 6 meses do uso, 35 °C**

Teor de água absoluto: 500 ppm  
Ponto de saturação: 550 ppm

Este óleo pode suportar somente mais 50 ppm antes de se tornar saturado.

No exemplo acima, o óleo foi submetido a uma queda na temperatura e envelheceu 6 meses. Embora o teor de água

absoluto não mudasse (500 ppm - nenhuma água nova entrou no óleo), a margem para o ponto de saturação mudou drasticamente de 500 ppm para somente 50 ppm!

Ou seja, se ppm fosse o único parâmetro de monitoração, não haveria nenhuma indicação para adverti-lo que seu óleo tinha ficado perigosamente perto do ponto de saturação. Entretanto, se você monitorasse a atividade água, você veria a leitura mudar de  $-0,5 a_w$  (500 ppm/1000 ppm) para  $-0,9 a_w$  (500 ppm/550 ppm).

## 7. O sensor necessita ser programado ou calibrado para cada fluido específico que você for usar?

Não. Cada sensor vem calibrado de nosso laboratório com um certificado rastreável NIST incluído. Como o sensor mede a quantidade de umidade com base em um princípio de absorção, não é necessário saber o ponto de saturação do fluido. O sensor absorve e libera água para estabelecer o equilíbrio com a solução de água/óleo ao redor.

## 8. Em que fluidos o sensor pode ser usado?

Nos mais de dez anos desde que a Vaisala lançou seu primeiro transmissor de umidade em óleo, nós fomos bem sucedidos em quase todas as aplicações de óleo de transformador, óleo de lubrificação e fluido hidráulico que encontramos. Também experimentamos bom desempenho em combustíveis de jato e fluidos de éster de fosfato. Se você estiver trabalhando com um fluido diferente destes tipos, contate por favor Vaisala para verificar se há compatibilidade com nosso sensor.

## Aplicações Típicas:



*A medição online da umidade em óleo é uma parte essencial de um programa de manutenção detalhado, preditivo para transformadores.*



*A medição contínua da umidade no sistema de lubrificação de uma máquina de papel pode melhorar drasticamente a vida do rolamento e eliminar as paradas da máquina.*



*Os custos de manutenção da turbina podem ser significativamente reduzidos pela monitoração em tempo real dos níveis de umidade no óleo de lubrificação da turbina e em fluidos hidráulicos.*

# VAISALA

Favor contatar-nos no  
[br.vaisala.com/pedirinfo](http://br.vaisala.com/pedirinfo)



Escanear o código para informações adicionais

Ref. B210963PT-B ©Vaisala 2019

Este material é sob proteção de direitos autorais, com todos os direitos autorais retidos pela Vaisala e seus colaboradores individuais. Todos os direitos reservados. Quaisquer logotipos e/ou nomes de produtos são marcas registradas de Vaisala ou dos seus colaboradores individuais. A reprodução, transferência, distribuição ou armazenamento de informação contida nesta brochura em qualquer forma, sem o consentimento prévio escrito da Vaisala, é estritamente proibida. Todas as especificações - incluindo as técnicas - são sujeitas às mudanças sem a notificação. Esta é uma tradução da versão original em inglês. Em casos ambíguos, prevalecerá a versão inglesa do documento.

[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)